

Tienrakentamisen menetelmien käyttöselvitys 1984

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

Rakentamistalouden toimisto

Joulukuu 1984

08
TIE

85 0103

YHTEENVETO

Tienrakentamisen menetelmien kehitystä TVL:ssa seurataan joka toinen vuosi tehtävien tutkimusten avulla.

Aiemmin on menetelmien käyttöselvitys tehty vuosina 1978, 1980, 1982. Tämän selvityksen haastattelut on tehty syys- ja lokakuussa 1984.

Tässä tutkimuksessa on mitattu eräiden tienrakentamisen menetelmien käyttöä ja käytön kehitystä laitoksessa sekä koottu tietoa menetelmien kehittämisen ja markkinoinnin suunnitteluun.

Tutkimus on tehty haastattelemalla yhteensä 179 henkilöä.

Tutkimus osoittaa, että muutokset verrattuna vuoden 1982 menetelmien käyttöselvitykseen ovat olleet vähäiset.

Raivausjätteen käsittelyssä poiskuljetus on edelleen yleisin menetelmä. Raivausjätteen paikallakäsittely ei ole lisääntynyt.

Roudan rikkomisessa pudotusjärkeen käyttö on yleisintä. Muista menetelmistä on hydraulisen iskukoneen käyttö hieman lisääntynyt.

Pengermassojen levityksessä on puskutraktorin ja tiehöylän käyttö hieman vähentynyt ja traktorin käyttö on kasvanut.

Jakavan ja kantavan kerroksen levityksessä pyörätraktorin käyttö on hieman kasvanut, tiehöylän ja puskutraktorin käytön lievästi vähentyessä.

Kaidetoissa miestyön osuus on vähentynyt ja urakointi lisääntynyt.

Kasettiperävaunun käyttö on lisääntynyt jonkin verran ollen kuitenkin edelleen verraten vähäistä.

Massojen siirroissa lyhyillä matkoilla kuorma-auto on edelleen yleisin kuljetustapa, eikä kehitystä taloudellisempien kuljetusmuotojen suuntaan ole tapahtunut.

Hydraulinen kaivukone varustettuna normaalikauhalla on yleisin kone tiepohjan homogenisoinnissa. Piikki-kauhaa ei vielä käytetä laajemmalti.

Menetelmätekniikka ja esimies ovat parhaat uusista menetelmistä kertovat tiedonvälityskanavat.

Ylivoimaisesti parhaimpana keinona uusien menetelmien edistämiseksi pidetään työnäytösten järjestämistä. Toistaiseksi näytöksiä on järjestetty aivan liian vähän verrattuna odotuksiin.

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO

1. TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET
2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITUS
3. TULOSTEN ESITTÄMINEN
4. MENETELMIEN KÄYTTÖ
 - 4.1 Tiealueen raivaus
 - 4.2 Raivausjätteiden hävittäminen
 - 4.3 Roudan rikkominen
 - 4.4 Rumpujen rakentaminen
 - 4.5 Pengermassojen levitys
 - 4.6 Penkereen tiivistys
 - 4.7 Jakavan ja kantavan kerroksen levitys
 - 4.8 Kaiteen tekeminen
 - 4.9 Kasettiperävaunun käyttö
 - 4.10 Materiaalien siirto lyhyillä matkoilla (< 300 m)
 - 4.11 Tiepohjan homogenisointi
 - 4.12 Yhteenveto menetelmätason kehittymisestä
5. MENETELMÄTIEDON SAANTI
6. MENETELMÄKEHITYSTYÖ
 - 6.1 Uusien menetelmien kokeilu
 - 6.2 Menetelmäkehitystyön tehostaminen

LIITTEET

1. TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Tienrakentamisen menetelmätason kehittymistä on laitoksessa seurattu vuodesta 1978 lähtien joka toinen vuosi toistuvien selvityksin. Aiemmat selvitykset on tehty vuosina 1978, 1980 ja 1982. Tämä selvitys on siten neljäs koko laitoksen tienrakentamisen menetelmätason seurantaan liittyvä tutkimus.

Tutkimuksen tavoitteena on

- Seurata tienrakentamisen menetelmien käytön kehitystä laitoksessa
- Saada tietoa menetelmien kehitystyön ja markkinoinnin suunnitteluun
- Estää hyvien ideoiden ja menetelmien jääminen unohduksiin

2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITUS

Tutkimus tehtiin haastattelututkimuksena. Kussakin piirissä pyrittiin haastattelemaan kaikki rakennustoimialan työpäälliköt, viisi työmaapäällikköä ja viisi työkohtemestaria. Tutkimuksessa haastateltiin yhteensä 179 henkilöä jakautuen seuraavasti:

-	työpäälliköitä	51
-	työmaapäälliköitä	65
-	työkohtemestareita	63

Haastattelut suoritettiin syys- ja lokakuun 1984 aikana. Haastattelutyön hoitivat piirien menetelmätekniikot tai rationalisointiryhmät.

Tutkimuksen suunnittelu ja tulosten käsittely on tehty rakentamistalouden toimistossa.

3. TULOSTEN ESITTÄMINEN

Menetelmien käytön yleisyyden kukin haastateltava on arvioinut pistein 1...5 seuraavan asteikon mukaan:

Menetelmä on käytössä	
1	Ei ollenkaan
2	Harvoin
3	Usein
4	Erittäin usein
5	Jatkuvasti

Kukin menetelmä on arvioitu erikseen toisistaan riippumatta, eikä pisteiden summalla ole ollut mitään merkitystä.

Haastattelutuloksista on laskettu kustakin menetelmästä piireittäin ja henkilöryhmittäin (työpäälliköt, työmaapäälliköt, työkohtemestarit) käytön yleisyyttä kuvaavien arviointipisteiden keskiarvo. Tulokset on esitetty taulukkoina. Lisäksi tutkituista menetelmistä on esitetty kuvina koko maan osalta arviointipisteiden lukumäärien summakäyrä. Kuviin on piirretty myös vuoden 1982 käyttötutkimuksen summakäyrä niiltä osin kuin niitä voidaan käyttää vertailuaineistona. Vuoden 1982 käyrät on piirretty ohuemmalla viivalla kuin vuoden 1984 käyrät. Mielenkiintoisimmista menetelmistä on piirretty myös piireittäin arviointipisteiden lukumäärien summakäyrät (liite 2), joita voidaan käyttää piirien välisiin vertailuihin.

Menetelmiä ja piirejä voidaan verrata summakäyrien sijainnin perusteella. Mitä oikeammalla käyrä asteikolla sijaitsee, sitä enemmän menetelmä on käytössä.

4 MENETELMIEN KÄYTTÖ

4.1 Tiealueen raivaus

Tiealueen raivauksessa on tutkittu hydraulisen kaivukoneen (KKH), puskutraktorin tai jonkin muun menetelmän käytön yleisyyttä. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 1 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 1.

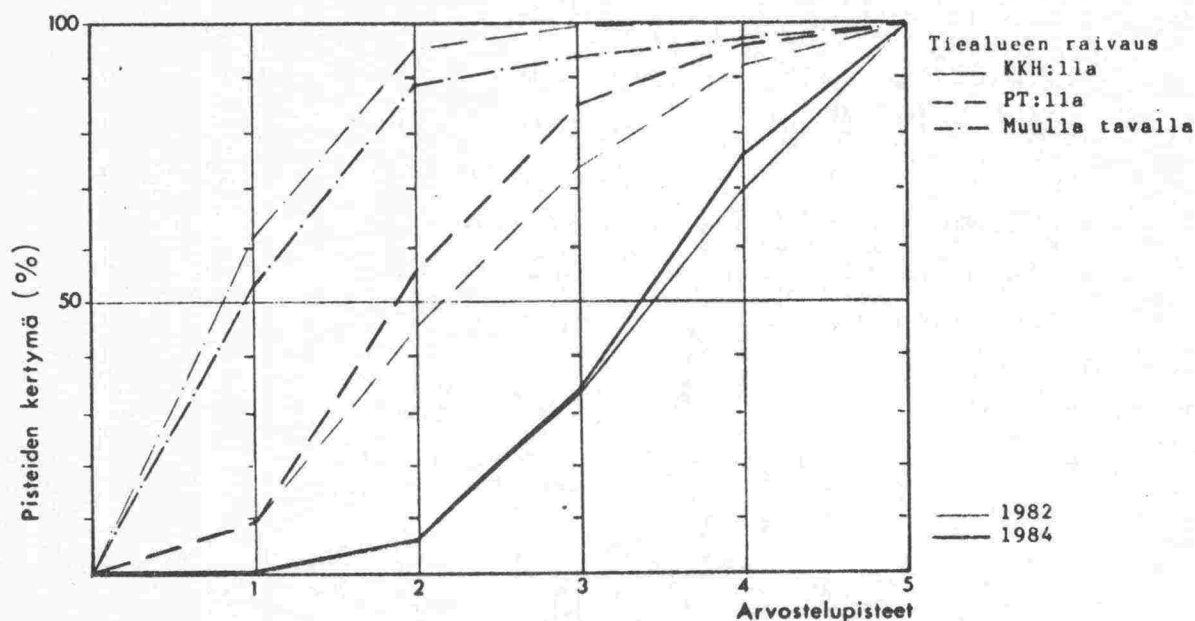
Tuloksista voidaan tehdä seuraavat havainnot:

- eniten käytetty kone raivaustöissä on edelleen KKH
- PT:n käyttö on selvästi vähäisempää kuin KKH:n
- muita menetelmiä raivaustöissä ei paljon käytetä
- työkohdemestarien käsitys poikkeaa työpäälliköiden ja työmaapäälliköiden käsityksestä KKH:n ja PT:n käytön yleisyydestä.

Vertailu v. 1982 tutkimukseen osoittaa, että KKH:n käytössä verrattuna PT:iin on tapahtunut kasvua KKH:n hyväksi. Muiden menetelmien käytön korkea keskiarvo Kainuun piirissä johtuu siitä, että arviointiin on otettu mukaan myös puuston poisto. Muiden menetelmien käytössä on tapahtunut vähäistä kasvua.

Yleisesti ottaen KKH:n käyttö raivaustöissä on suositeltavaa:

- raivausjätteiden käsittely (hautaus tai kuorma) voidaan tehdä samalla koneella ja työ on siten taloudellisempaa
- raivaus voidaan tehdä tarkemmin kuin PT:lla
- ojat voidaan tehdä raivaustyön yhteydessä tehokkaammin kuin PT:lla



Kuva 1. Tiealueen raivauksessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYOPAALLIKOT			TYOMAANIPAAALLIKOT		
	1	2	3	1	2	3
U	4.1	2.3	1.4	3.8	3.6	1.2
T	3.5	2.8	1.5	3.2	3.2	1.4
H	4.6	2.2	1.2	4.6	2.0	1.6
Ky	3.3	2.7	1.7	4.2	2.2	1.2
M	3.8	2.3	1.8	3.6	2.6	1.8
PK	3.8	2.3	1.5	3.4	2.4	1.4
Ku	4.3	2.0	2.0	4.6	1.2	1.8
KS	3.7	2.3	2.0	4.4	1.8	1.2
V	3.6	2.2	1.6	4.6	1.6	1.8
KP	4.5	2.0	1.5	4.2	2.6	1.2
O	3.3	3.0	1.3	3.6	3.2	1.2
Kn	5.0	2.7	1.7	3.6	2.6	4.2
L	3.5	4.3	1.8	4.0	2.8	2.0
KOKO MAA	3.9	2.5	1.6	4.0	2.4	1.7

PIIRI	TYOKOHDEMESTARIT			KAIKKI		
	1	2	3	1	2	3
U	3.0	3.0	2.0	3.8	2.9	1.5
T	3.4	3.4	1.2	3.4	3.1	1.4
H	3.8	2.2	1.6	4.3	2.1	1.5
Ky	3.0	2.8	1.2	3.5	2.5	1.3
M	3.2	3.0	1.4	3.5	2.6	1.6
PK	3.4	2.2	1.0	3.5	2.3	1.3
Ku	4.2	2.0	1.8	4.4	1.7	1.9
KS	3.8	2.4	1.6	4.0	2.2	1.5
V	4.4	2.0	2.0	4.2	1.9	1.8
KP	4.2	2.4	1.2	4.3	2.4	1.3
O	3.6	3.4	1.4	3.5	3.2	1.3
Kn	3.6	3.0	4.2	3.9	2.8	3.6
L	3.0	2.8	1.8	3.5	3.2	1.9
KOKO MAA	3.6	2.7	1.7	3.8	2.5	1.7

Taulukko 1. Tiealueen raivauksessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.
(1 = KKH, 2 = PT, 3 = muu tapa)

4.2 Raivausjätteiden hävittäminen

Raivausjätteiden hävittämisessä on tutkittu seuraavia menetelmiä: poiskuljetus, paikalle hautaaminen, luiskakolmioon sijoittaminen tai jokin muu tapa. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 2 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 2.

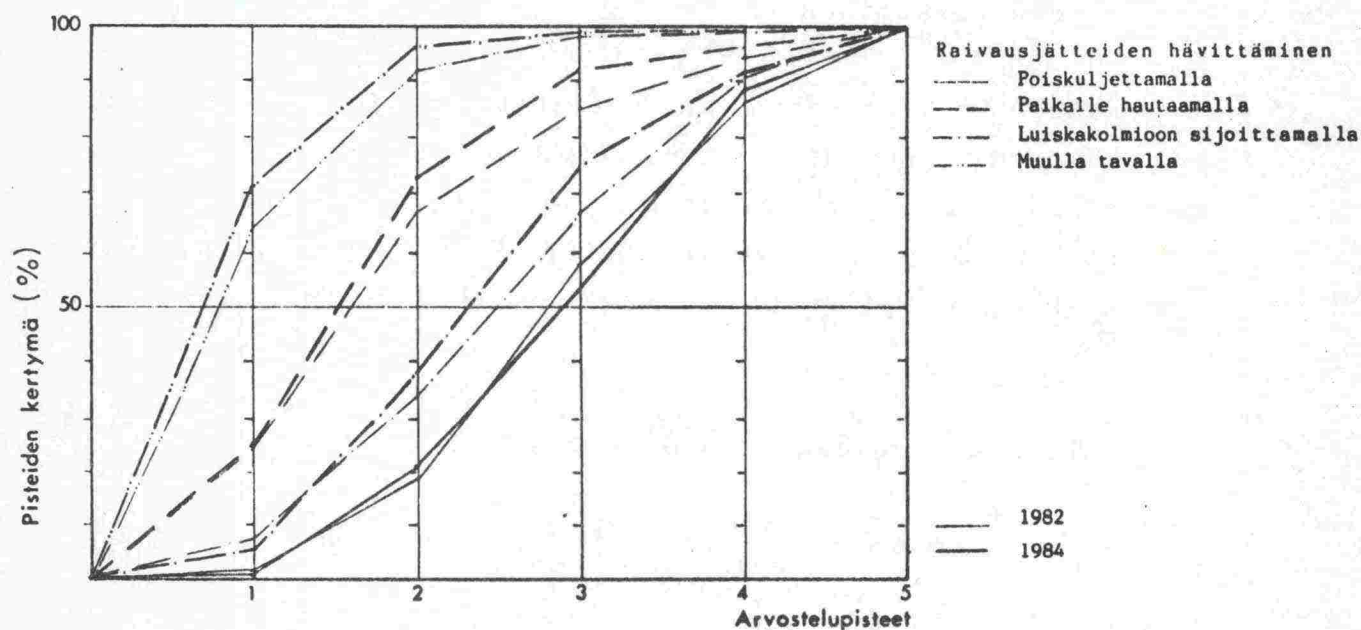
Tuloksista voidaan tehdä seuraavia havaintoja:

- raivausjätteiden poiskuljetus on edelleen yleisin menetelmä ja menetelmän käyttö on jopa kasvanut
- eniten poiskuljetusta käyttävät eteläiset (U, T, H) ja pohjoiset (Kn, L) piirit
- raivausjätteiden paikalle hautaaminen on yleisin menetelmä vain Keski-Pohjanmaan piirissä
- raivausjätteiden luiskakolmioon sijoittaminen on yleisin menetelmä Mikkelin, Kuopion ja Keski-Suomen piireissä
- eri henkilöryhmien kesken käsitykset menetelmien käytöstä eivät paljon poikkea toisistaan.

Vertailu vuoden 1982 käyttötutkimukseen osoittaa, että muutokset eri menetelmien käytössä ovat vähäisiä.

Raivausjätteiden käsittelyssä tulisi pyrkiä niiden käsittelyyn paikalla ja erityisen suositeltavaa on niiden hautaaminen, koska

- vältetään kuljetus ja läjitys
- saadaan haudasta pengermateriaalia ilman kuljetusta
- penkereestä tulee homogeeninen, kun materiaali otetaan paikalta, jolloin routiminen on tasaista
- saavutetaan helposti yli 50 % kustannussäästö perinteisiin menetelmiin verrattuna.



Kuva 2. Raivausjätteiden hävittämisessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPÄÄLLIKÖT				TYÖMAANPÄÄLLIKÖT			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	4.3	1.1	2.7	1.9	3.8	1.2	2.6	1.4
T	3.0	2.0	2.5	1.8	4.4	1.6	2.8	1.4
H	4.2	1.6	3.2	1.0	3.6	1.8	2.6	1.2
Ky	3.7	2.0	3.3	1.0	3.6	1.4	2.4	1.2
M	2.5	2.3	2.8	1.5	2.4	2.2	3.2	1.6
FK	4.0	2.0	2.5	1.5	3.4	1.6	2.0	1.0
Ku	3.0	2.5	3.8	2.0	3.8	2.4	3.8	1.4
KS	2.7	2.0	4.0	1.3	2.8	2.0	4.2	1.6
V	3.4	1.8	3.0	1.2	3.4	2.0	3.2	1.0
KP	2.0	4.5	2.0	1.0	2.0	3.4	2.6	1.0
O	2.7	2.3	2.7	1.0	3.0	2.8	2.8	1.0
Kn	3.7	2.7	1.7	1.7	4.0	2.6	2.6	2.6
L	4.0	3.0	3.5	1.0	3.6	2.0	3.0	1.2
KOKO MAA	3.5	2.1	2.9	1.4	3.4	2.1	2.9	1.4

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT				KAIKKI			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	3.7	2.0	2.7	1.0	4.0	1.3	2.7	1.5
T	4.2	1.8	3.0	1.8	3.9	1.8	2.8	1.6
H	3.8	1.8	3.0	1.0	3.9	1.7	2.9	1.1
Ky	3.2	1.8	3.2	1.0	3.5	1.7	2.9	1.1
M	2.4	2.2	3.2	1.4	2.4	2.2	3.1	1.5
PK	3.6	1.8	2.4	1.2	3.6	1.8	2.3	1.2
Ku	3.2	2.2	3.0	1.2	3.4	2.4	3.5	1.5
KS	3.2	2.6	3.0	1.0	2.9	2.2	3.7	1.3
V	3.4	2.2	3.0	1.4	3.4	2.0	3.1	1.2
KP	2.2	3.6	3.2	1.0	2.1	3.7	2.8	1.0
O	3.2	2.6	2.8	1.4	3.0	2.6	2.8	1.2
Kn	3.4	2.2	2.0	1.8	3.7	2.5	2.2	2.1
L	3.6	2.0	2.6	1.2	3.7	2.3	3.0	1.1
KOKO MAA	3.3	2.2	2.9	1.3	3.4	2.1	2.9	1.3

Taulukko 2. Raivausjätteiden hävittämisessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.
(1 = poiskuljettaminen, 2 = paikalle hautaaminen, 3 = luiskakolmioon sijoittaminen, 4 = muu tapa).

4.3

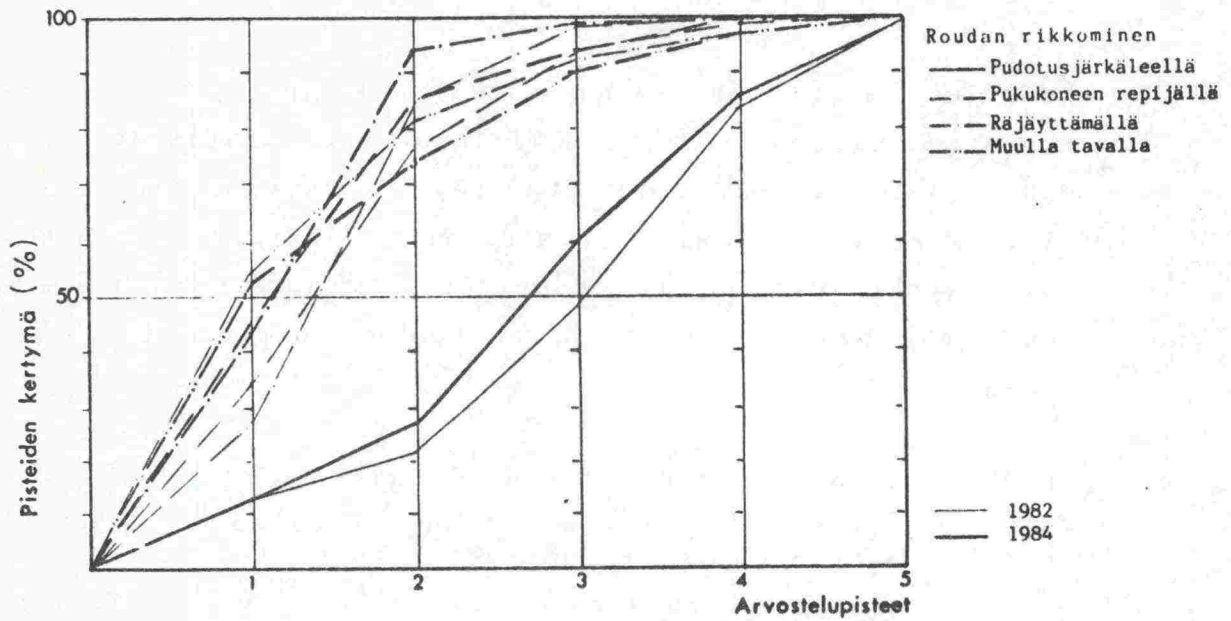
Roudan rikkominen

Roudan rikkomisessa on tutkittu neljän eri menetelmän käyttöä: pudotusjärkäle, puskukoneen repijä, räjäyttämisen tai jokin muu tapa. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 3 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 3.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- pudotusjärkäle on selvästi yleisin roudanrikkomismenetelmä koko maassa
- Lapin piirissä puskukoneen repijän käyttö on pudotusjärkälettä yleisempää (kuten myös vuosina 1980 ja 1982)
- Turun piirissä pudotusjärkäle, puskukoneen repijä sekä muut menetelmät ovat yhtä paljon käytettyjä
- puskukoneen repijän ja räjäytyksen käyttö ovat hieman vähentyneet
- muina roudanrikkomismenetelminä on käytetty lähinnä suurta KKH:ta, KKH + routapiikki sekä hydraulista iskukonetta, jonka käyttö muista menetelmistä on eniten kasvanut

Vertailu vuoden 1982 käyttötutkimukseen osoittaa, että muutokset eri menetelmien käytössä ovat olleet vähäisiä.



Kuva 3. Roudan rikkomisessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPAALLIKOT				TYÖMAANI PAALLIKOT			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	4.0	2.1	2.4	2.1	3.0	1.8	2.0	1.6
T	1.8	2.0	1.3	2.5	2.4	1.0	2.0	1.6
H	2.2	1.0	1.0	2.8	2.4	1.2	1.6	1.6
Ky	3.7	2.7	1.7	1.0	4.2	1.2	1.6	1.0
M	2.8	2.0	1.8	1.8	2.2	2.2	1.6	1.2
PK	3.3	1.8	1.8	2.0	2.0	2.4	1.4	1.4
Ku	3.8	1.3	2.0	1.8	4.6	1.4	2.0	1.0
KS	3.7	1.0	2.0	1.0	2.8	1.2	2.0	1.6
V	3.6	1.6	1.8	1.4	3.0	1.6	1.4	3.2
KP	4.5	1.5	1.5	1.5	3.8	1.6	1.4	1.2
O	3.3	2.0	1.3	1.7	3.6	1.6	1.6	1.8
Kn	4.0	2.0	2.0	2.0	3.8	1.4	1.6	2.0
L	3.0	3.0	2.3	2.3	2.8	3.0	1.8	1.6
KOKO	3.3	1.9	1.8	1.9	3.1	1.7	1.7	1.6
MAA								

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT				KAIKKI			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	2.3	1.3	1.0	3.0	3.3	1.9	2.0	2.1
T	2.4	2.2	1.6	2.6	2.2	2.2	1.6	2.2
H	1.8	1.6	1.4	1.4	2.1	1.3	1.3	1.9
Ky	3.4	1.6	1.4	2.0	3.8	1.7	1.5	1.4
M	2.6	1.8	1.4	3.4	2.5	2.0	1.6	2.1
PK	3.6	1.6	1.0	1.8	2.9	1.9	1.4	1.7
Ku	4.2	1.4	1.8	1.0	4.2	1.4	1.9	1.2
KS	3.6	1.6	1.8	2.0	3.3	1.3	1.9	1.6
V	3.4	1.4	1.4	2.8	3.3	1.5	1.5	2.5
KP	3.8	1.6	1.2	1.4	3.9	1.6	1.3	1.3
O	3.4	1.8	1.6	2.2	3.5	1.8	1.5	1.9
Kn	3.2	1.4	1.2	2.4	3.6	1.5	1.5	2.2
L	1.2	2.2	2.2	2.0	2.3	2.7	2.1	1.9
KOKO	3.0	1.7	1.5	2.1	3.1	1.8	1.6	1.9
MAA								

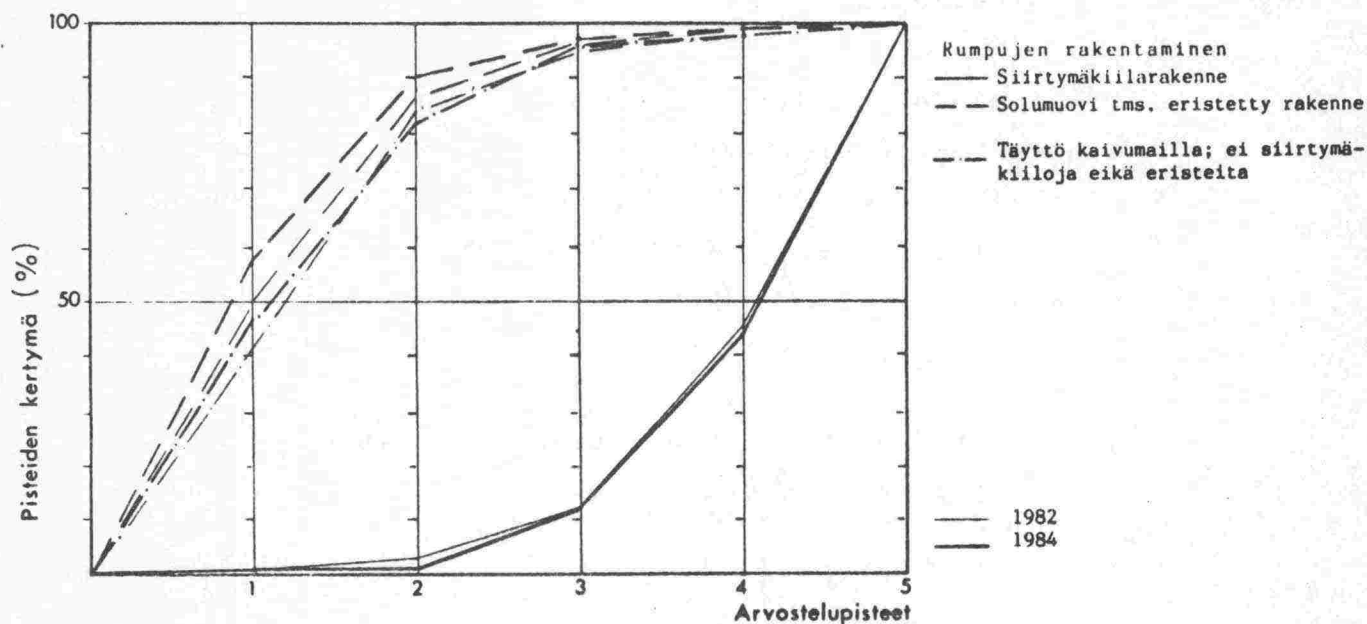
Taulukko 3: Roudan rikkomisessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.
(1 = pudotusjärjälle, 2 = puskukoneen repijä, 3 = räjäyttäminen, 4 = muu tapa)

4.1 Rumpujen rakentaminen

Rumpujen rakentamisessa on tutkittu kolmen eri rakentamistavan käyttöä: siirtymäkiilarakenne, solumuovi tai muu eristetty rakenne sekä täyttö kaivumailla ilman siirtymäkiiloja tai eristeitä. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 4 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukosaa 4.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- siirtymäkiilarakenne on edelleen selvästi eniten käytetty rumpujen rakentamisessa
- eristetyn rakenteen käyttö on hieman vähentynyt, suurin muutos on tapahtunut Oulun piirissä



Kuva 4. Rumpujen rakentamisessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPAALLIKOT			TYÖMAANPAALLIKOT		
	1	2	3	1	2	3
U	4.9	1.4	1.1	4.4	1.4	1.4
T	4.3	1.8	2.0	4.6	1.2	1.4
H	4.6	1.6	1.8	4.4	1.4	2.6
Ky	4.0	2.3	1.3	4.4	1.0	1.6
M	4.0	2.0	2.0	4.0	2.0	1.8
PK	4.0	2.0	1.8	4.4	1.4	1.0
Ku	4.8	1.3	2.5	4.4	1.2	2.6
KS	4.7	1.7	1.7	5.0	1.6	1.8
V	4.6	1.6	2.0	4.8	1.2	1.2
KP	4.5	1.0	1.5	4.0	1.8	1.8
O	4.0	2.3	1.0	3.8	2.0	1.8
Kn	5.0	1.7	2.7	5.0	1.2	2.6
L	4.8	2.8	1.8	4.8	1.6	1.8
KOKO	4.5	1.8	1.8	4.5	1.5	1.8
MAA						

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT			KAIKKI		
	1	2	3	1	2	3
U	3.7	2.0	1.0	4.5	1.6	1.2
T	5.0	1.4	1.6	4.6	1.4	1.8
H	3.2	1.8	2.0	4.1	1.6	2.1
Ky	3.8	1.2	2.6	4.1	1.4	1.9
M	4.6	1.4	1.4	4.2	1.8	1.7
PK	4.4	1.6	1.0	4.3	1.6	1.2
Ku	4.2	1.2	2.6	4.4	1.2	2.6
KS	4.8	1.6	1.0	4.8	1.6	1.5
V	4.8	1.2	1.2	4.7	1.3	1.5
KP	4.4	1.2	2.0	4.3	1.4	1.8
O	4.0	2.2	2.4	3.9	2.2	1.8
Kn	4.6	1.2	2.4	4.8	1.3	2.5
L	4.8	1.2	1.2	4.8	1.8	1.8
KOKO	4.3	1.5	1.7	4.4	1.6	1.8
MAA						

Taulukko 4: Rumpujen rakentamisessa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot.
(1 = siirtymäkiilarakenne, 2 = solumuovi tms. eristetty rakenne, 3 = täyttö kaivumailla; ei siirtymäkiilloja eikä eristeitä).

4.5 Pengermassojen levitys

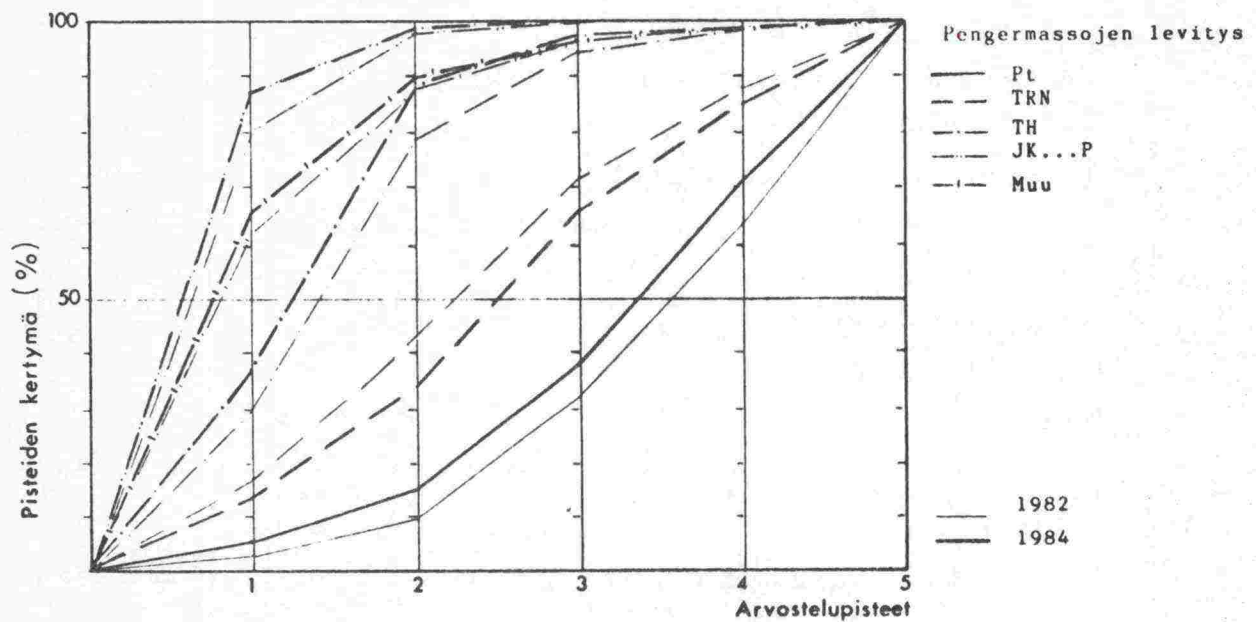
Pengermassojen levityksessä on tutkittu viiden eri koneen käytön yleisyyttä: puskutraktori, pyörätraktori, tiehöylä, puskulevyllä varustettu kumipyöräjäyrä tai jokin muu kone. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 5 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 5.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia havaintoja:

- puskutraktori on edelleen käytetyin kone pengermassojen levitystyössä
- Kuopion, Keski-Suomen, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan piireissä on pyörätraktorin käyttö penkkakoneena puskutraktoria yleisempää
- tiehöylän käyttö penkkakoneena on verraten vähäistä
- puskulevyllä varustettua kumipyöräjäyrää ei käytetä penkkakoneena juuri lainkaan
- muista koneista eniten käytetty penkkakone on pyöräkuormaaja.

Vertailu v. 1982 käyttötutkimukseen osoittaa, että puskutraktorin ja tiehöylän käyttö on hieman vähentynyt. Pyörätraktorin käytössä on tapahtunut pientä kasvua. Muiden menetelmien käytön osuus on pysynyt entisellään.

Yleisesti voidaan todeta pyörätraktorin (TRN) riittävän pelkkien ajettujen massojen levitykseen. Aika usein kuitenkin työhön käytetään liian raskasta tai kallista konetta verrattuna koko työketjun kapasiteettiin.



Taulukko 5. Pengermassojen levityksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPAALLIKOT					TYÖMAANPAALLIKOT				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	4.4	3.4	2.4	1.0	1.3	3.2	3.8	1.6	1.0	1.0
T	4.0	3.0	2.0	1.5	1.8	4.2	3.4	1.8	1.0	2.0
H	4.2	2.2	1.8	1.0	1.8	4.0	2.6	1.6	1.0	2.2
Ky	3.7	2.0	2.7	2.0	1.0	3.6	1.6	2.2	1.2	2.0
M	3.8	2.5	1.5	1.5	1.3	3.4	2.4	1.8	1.2	1.0
PK	2.8	4.0	1.8	1.3	1.0	4.0	2.4	1.6	1.0	1.0
Ku	2.8	4.3	1.5	1.0	1.5	1.8	4.4	1.6	1.0	1.8
KS	3.0	4.0	1.7	1.3	1.3	3.0	3.8	1.4	1.0	1.6
V	3.0	3.2	2.0	1.2	1.2	3.2	3.6	2.8	1.0	1.0
KP	3.0	4.0	1.5	1.0	1.5	2.8	4.0	1.8	1.0	1.0
O	4.7	1.7	1.3	1.0	1.0	3.8	3.0	1.6	1.4	1.0
Kn	4.3	4.0	2.3	1.3	2.0	4.4	2.4	1.8	1.0	2.0
L	4.3	2.5	2.0	1.3	1.8	4.4	1.8	1.8	1.2	1.8
KOKO	3.7	3.1	1.9	1.2	1.4	3.5	3.0	1.8	1.1	1.5
MAA										

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT					KAIKKI				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	4.3	3.0	2.0	1.0	1.3	4.0	3.5	2.1	1.0	1.2
T	4.6	2.4	1.2	1.0	1.4	4.3	2.9	1.6	1.1	1.7
H	4.8	2.6	1.6	1.0	1.8	4.3	2.5	1.7	1.0	1.9
Ky	3.8	1.4	2.2	1.2	1.6	3.7	1.6	2.3	1.4	1.6
M	4.4	2.2	1.6	1.0	1.2	3.9	2.4	1.6	1.2	1.1
PK	3.0	2.8	1.6	1.2	1.0	3.3	3.0	1.6	1.1	1.0
Ku	1.4	4.4	1.2	1.2	2.0	1.9	4.4	1.4	1.1	1.8
KS	3.4	3.8	1.6	1.2	1.4	3.2	3.8	1.5	1.2	1.5
V	3.8	4.4	2.4	1.2	2.0	3.3	3.7	2.4	1.1	1.4
KP	3.8	4.2	1.6	1.0	1.0	3.3	4.1	1.7	1.0	1.1
O	4.2	3.0	1.4	1.2	1.0	4.2	2.7	1.5	1.2	1.0
Kn	4.6	2.2	1.0	1.2	2.0	4.5	2.7	1.6	1.2	2.0
L	4.5	1.5	2.0	1.3	1.8	4.4	1.9	1.9	1.2	1.8
KOKO	3.9	2.9	1.6	1.1	1.5	3.7	3.0	1.8	1.1	1.5
MAA										

Taulukko 5. Pengermassojen levityksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot. (1 = PT, 2 = TRN, 3 = TH, 4 = JK...P, 5 = muu)

4.6

Penkereen tiivistys

Penkereen tiivistyksessä on tutkittu kolmen eri työtavan yleisyyttä: penger tiivistetään tiivistyskoneella, työmaaliikenne tiivistää, ei tiivistetä ollenkaan. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 6 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 6.

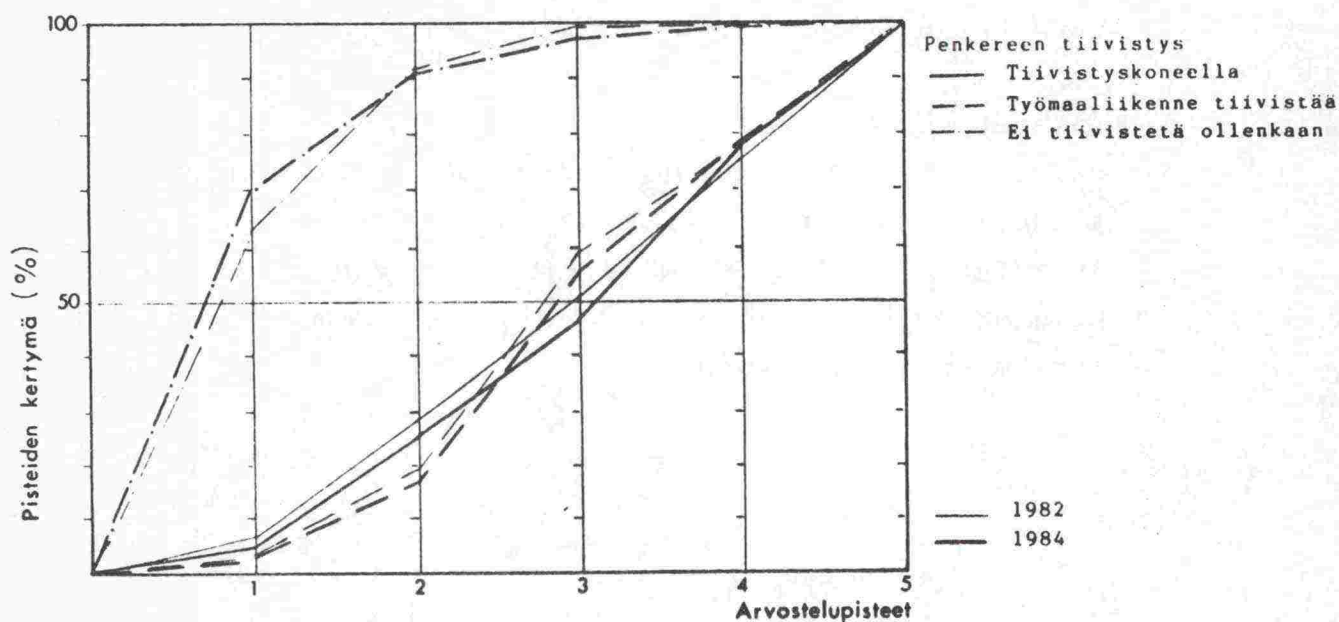
Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- koko maan arviointipisteiden keskiarvojen mukaan tiivistyskoneen käyttö sekä työmaaliikenne tiivistäjänä on yhtä yleistä
- kuudessa piirissä työmaaliikenne tiivistäjänä on tiivistyskonetta yleisempi menetelmä. Selvästi yleisempi menetelmä se on Kuopion, Keski-Suomen, Vaasan ja Kainuun piireissä.

Työmaaliikenteen käyttö tiivistäjänä on työpäälliköiden mielestä vähemmän käytetty menetelmä kuin mitä työmaapäälliköt ja työkohdemestarit menetelmän käyttöä arvioivat.

Vertailu v. 1982 tutkimukseen osoittaa, että koko maan tuloksissa ei muutoksia eri menetelmissä ole tapahtunut.

Työselitysten mukaan tiivistys tulisi tehdä heti kuorman tyhjentämisen ja levityksen jälkeen käyttäen tarkoitukseen kulloinkin parhaiten soveltuvaa tiivistyskonetta. Erityisen tärkeää tämä on talvirakentamisessa, koska tiivistäminen on tehtävä ennen maan jäätymistä.



Kuva 6. Penkereen tiivistyksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPAALLIKOT			TYÖMAANPAALLIKOT		
	1	2	3	1	2	3
U	3.9	3.3	1.6	4.0	3.4	1.0
T	4.3	3.3	1.0	4.6	3.2	1.0
H	3.2	3.0	1.2	3.2	3.6	1.2
Ky	4.3	2.3	1.0	3.4	3.4	1.0
M	3.5	2.5	1.3	3.2	4.0	1.0
PK	4.0	2.5	1.0	3.4	3.4	1.0
Ku	2.8	3.8	2.5	2.4	4.8	1.6
KS	2.7	4.3	1.3	2.4	4.0	1.8
V	3.0	3.4	1.8	2.6	4.4	1.6
KP	4.0	2.5	2.5	3.4	2.8	1.6
O	3.7	2.3	1.3	4.2	2.8	1.2
Kn	2.3	3.7	1.3	3.0	3.2	1.8
L	4.3	2.8	1.3	5.0	3.6	1.6
KOKO MAA	3.5	3.1	1.5	3.4	3.6	1.3

PIIRI	TYÖKOHDDEMESTARIT			KAIKKI		
	1	2	3	1	2	3
U	5.0	3.0	1.3	4.1	3.3	1.3
T	3.2	3.2	1.8	4.0	3.2	1.5
H	3.2	3.6	1.4	3.2	3.4	1.3
Ky	3.0	4.0	1.4	3.5	3.4	1.2
M	3.8	4.0	1.0	3.5	3.6	1.1
PK	3.0	3.0	1.0	3.4	3.0	1.0
Ku	2.4	4.0	1.6	2.5	4.2	1.9
KS	3.6	3.6	1.2	2.9	3.9	1.5
V	2.4	4.4	1.6	2.7	4.1	1.7
KP	3.8	2.6	2.0	3.7	2.7	1.9
O	4.0	2.8	1.0	4.0	2.7	1.2
Kn	3.0	4.2	1.6	2.8	3.7	1.6
L	4.2	4.2	1.6	4.5	3.6	1.5
KOKO MAA	3.4	3.6	1.4	3.4	3.4	1.4

Taulukko 6: Penkereen tiivistyksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot. (1 = tiivistyskoneella, 2 = työmaaliikenne tiivistää 3 = ei tiivistetä ollenkaan).

4.7 Jakavan ja kantavan kerroksen levitys

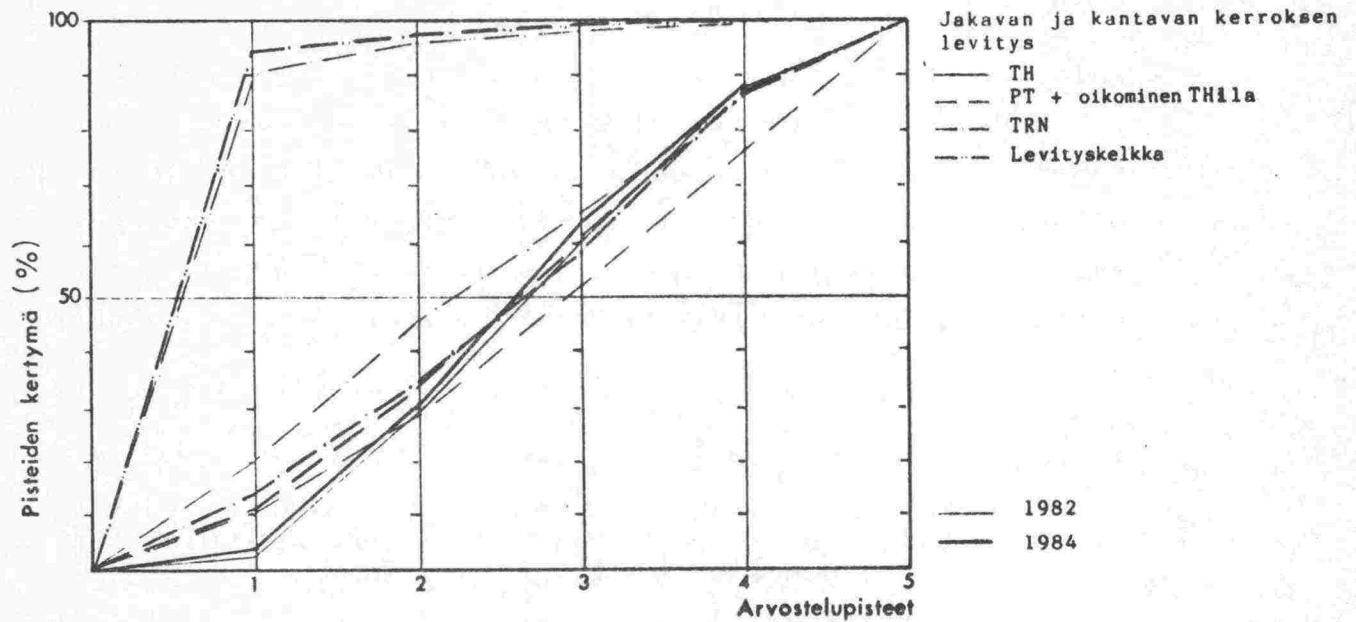
Jakavan ja kantavan kerroksen levityksessä on tutkittu neljää eri menetelmää: tiehöylä, puskutraktori ja tiehöylä, pyörätraktori ja tiehöylä sekä levityskelkka. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 7 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 7.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- tiehöylä, puskutraktori sekä pyörätraktori ovat yhtä paljon käytettyjä kerrosten levityksessä koko maassa
- Kuopion, Keski-Suomen sekä Keski-Pohjanmaan piireissä pyörätraktorin käyttö on yleisin menetelmä
- levityskelkan käyttö on lähes olematonta, vain Turun ja Kainuun piireissä on menetelmää kokeiltu
- eri henkilöryhmien käsitykset eri menetelmien käytöstä eivät sanottavasti poikkea toisistaan.

Vertailu vuoden 1982 tutkimukseen osoittaa, että mitään suuria muutoksia ei ole tapahtunut, pyörätraktorin käyttö on hieman lisääntynyt ja muiden menetelmien käyttö on vähäisessä määrin laskenut.

Suosittelavin menetelmä kerrosten levitystyössä on koneyhdistelmä TRN 70P + hydraulinen lana, jolla saavutetaan välttävä laatutaso pienimmin kustannuksin (Työntutkimustiedote nro 35 TVH 734 751).



Kuva 7. Jakavan ja kantavan kerroksen levityksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPAALLIKOT				TYÖMAANI/AALLIKOT			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	3.6	3.9	3.3	1.0	3.6	2.0	3.6	1.0
T	3.5	4.0	2.8	1.5	4.2	2.8	3.4	2.2
H	3.2	2.8	2.4	1.0	3.4	2.2	2.4	1.0
Ky	4.0	2.7	1.7	1.0	4.0	2.6	1.2	1.0
M	3.6	2.8	2.5	1.0	2.8	3.8	1.6	1.0
PK	3.3	2.0	3.3	1.0	2.4	3.4	2.8	1.0
Ku	2.8	1.8	3.8	1.0	3.6	1.4	4.0	1.0
KS	2.0	2.0	4.3	1.0	2.0	2.6	4.4	1.0
V	2.6	2.6	3.0	1.2	4.2	2.0	3.2	1.0
KP	2.5	2.0	4.5	1.0	2.2	2.8	4.4	1.0
O	3.0	4.0	2.3	1.0	3.0	3.8	3.0	1.0
Kn	2.3	3.3	4.3	1.0	2.4	4.6	2.6	1.6
L	2.8	4.0	2.5	1.3	3.4	3.6	1.6	1.0
KOKO MAA	3.1	3.0	3.1	1.1	3.2	2.9	2.9	1.1

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT				KAIKKI			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	3.3	3.0	2.7	1.0	3.5	3.1	3.3	1.0
T	3.2	3.8	2.8	1.2	3.6	3.5	3.0	1.6
H	3.0	3.4	2.8	1.0	3.2	2.8	2.5	1.0
Ky	4.4	2.8	1.6	1.0	4.2	2.7	1.5	1.0
M	3.8	4.0	2.2	1.0	3.4	3.6	2.1	1.0
PK	2.0	3.4	3.4	1.0	2.5	3.0	3.1	1.0
Ku	2.8	1.4	4.2	1.0	3.1	1.5	4.0	1.0
KS	2.6	2.8	4.0	1.0	2.2	2.5	4.2	1.0
V	4.4	3.4	3.8	1.0	3.7	2.7	3.3	1.1
KP	3.0	3.4	4.4	1.0	2.6	2.9	4.4	1.0
O	2.6	4.0	3.4	1.0	2.8	3.9	3.0	1.0
Kn	2.2	3.6	3.2	1.6	2.3	3.9	3.2	1.5
L	3.4	4.0	2.2	1.0	3.2	3.9	2.1	1.1
KOKO MAA	3.1	3.3	3.1	1.1	3.1	3.1	3.0	1.1

Taulukko 7: Jakavan ja kantavan kerroksen levityksessä käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot. (1 = TH, 2 = PT + oikominen TH:lla, 3 = TRN + oikominen TH:lla, 4 = levityskelkka).

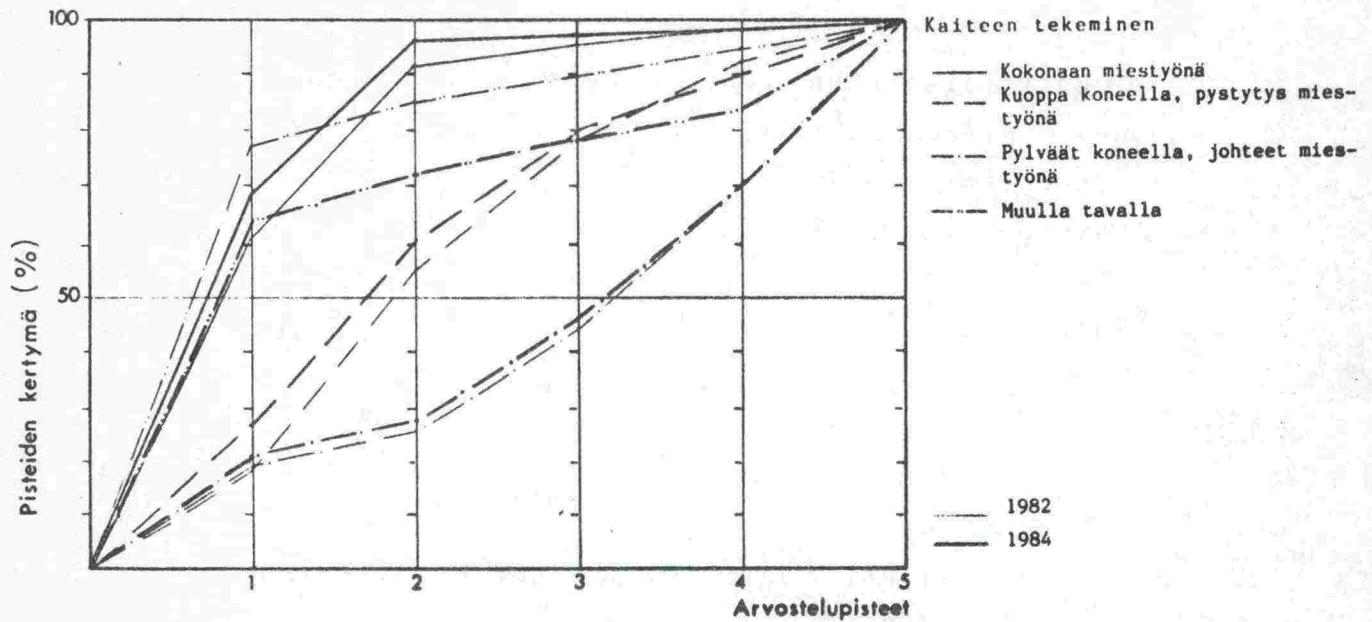
4.8 Kaiteen tekeminen

Kaiteen tekemisessä on tutkittu neljän eri tekotavan yleisyyttä: kaiteen tekeminen kokonaan miestyönä, kuoppa koneella muuten miestyönä, pylväät koneella ja johteet miestyönä, muulla tavalla. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 8 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 8.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- kaiteen tekeminen siten, että pylväät pystytetään koneella ja johteet asennetaan miestyönä on koko maassa yleisin menetelmä
- ainoastaan Keski-Suomen piirissä on yleisin menetelmä tehdä kuopat koneella mutta muuten miestyönä
- kaiteen tekeminen muulla tavalla (= urakoitsija) on yleisin menetelmä Vaasan, Oulun ja Kainuun piireissä
- eri henkilöryhmien käsitykset poikkeavat hieman toisistaan, suurin ero on muiden menetelmien käytön yleisyydessä.

Vertailu vuoden 1982 käyttötutkimukseen osoittaa, että miestyön osuus kaidetoissa on hieman vähentynyt. Muiden menetelmien käytössä on tapahtunut selvää kasvua, joka johtuu edelleen kasvaneesta urakalla teettämisestä.



Kuva 8. Kaidetoissa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPAALLIKOT				TYÖMAANPAALLIKOT			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	1.1	2.4	4.7	1.3	1.2	2.0	3.2	2.6
T	1.3	3.5	3.3	1.3	1.2	3.2	4.2	1.8
H	1.2	2.8	3.6	1.0	1.2	2.6	3.2	1.0
Ky	1.0	2.0	4.3	1.0	1.2	2.2	3.8	1.0
M	1.0	1.8	4.0	1.3	1.0	2.0	4.4	1.4
PK	1.3	3.0	3.5	1.0	2.0	1.2	3.2	1.0
Ku	1.8	2.5	3.0	2.5	1.8	2.4	2.6	2.6
KS	2.0	2.7	4.0	2.0	1.8	3.8	3.2	1.2
V	1.4	1.6	3.4	2.2	1.4	2.0	1.8	4.0
KP	1.0	1.0	5.0	1.0	1.0	2.2	4.2	1.4
O	1.0	1.5	1.5	5.0	1.2	1.4	3.2	3.8
Kn	1.0	1.3	2.7	5.0	1.2	1.6	3.4	4.2
L	2.0	2.3	3.0	3.3	2.2	2.4	3.6	1.0
KOKO MAA	1.3	2.3	3.6	2.0	1.4	2.2	3.4	2.0

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT				KAIKKI			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	1.3	4.0	3.3	1.0	1.2	2.6	3.9	1.7
T	1.4	2.8	4.4	1.2	1.3	3.1	4.0	1.4
H	1.0	3.4	2.2	1.4	1.1	2.9	3.0	1.1
Ky	1.4	3.2	4.2	1.2	1.2	2.5	4.1	1.1
M	1.0	2.8	4.2	1.0	1.0	2.2	4.2	1.2
PK	2.0	2.4	2.8	1.0	1.8	2.1	3.1	1.0
Ku	1.6	3.4	2.6	1.6	1.7	2.8	2.7	2.2
KS	1.8	3.8	3.2	1.0	1.8	3.5	3.4	1.3
V	1.6	2.0	3.2	3.6	1.5	1.9	2.8	3.3
KP	1.4	2.8	4.4	2.4	1.2	2.3	4.4	1.8
O	1.2	1.6	2.8	2.6	1.2	1.5	2.8	3.6
Kn	1.0	1.2	2.0	4.8	1.1	1.4	2.7	4.6
L	2.4	2.6	1.8	2.2	2.2	2.4	2.8	2.1
KOKO MAA	1.5	2.7	3.2	2.0	1.4	2.4	3.4	2.0

Taulukko 8: Kaidetoissa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot. (1 = kokonaan miestyönä, 2 = kuoppa koneella, muuten miestyönä, 3 = pylväät koneella, johteet miestyönä, 4 = muulla tavalla).

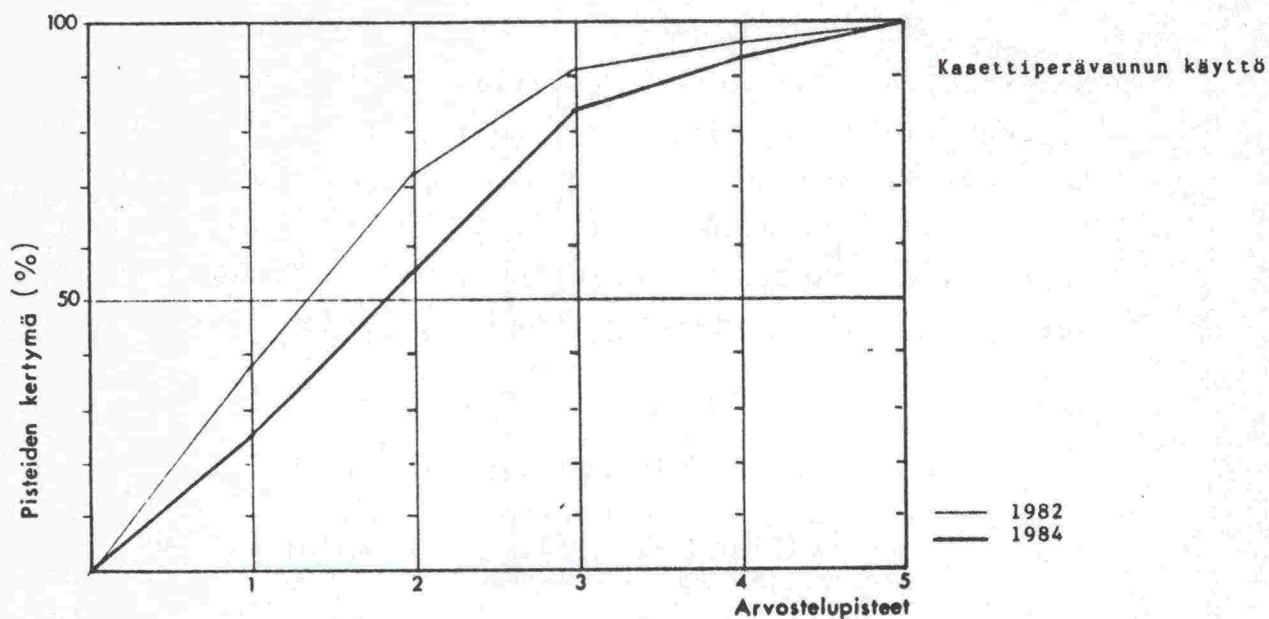
4.9 Kasettiperävaunun käyttö

Kasettiperävaunun käyttöä kuvaavien arviointipisteiden summakäyrä koko maasta on esitetty kuvassa 9 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin kuvassa 9.

Tuloksista voidaan todeta:

- kasettiperävaunun käyttö koko maassa ei ole kovin yleistä
- Uudenmaan ja Turun piireissä kasettiperävaunun käyttö on selvästi muita piirejä yleisempää
- Mikkelin ja Keski-Suomen piireissä kasettiperävaunun käyttö on vähäisintä
- eri henkilöryhmien välillä käsitykset poikkeavat hieman. Työpäälliköiden mielestä käyttö on yleisempää kuin työmaapäälliköiden ja työkohtemestareiden mielestä.

Vertailu vuoden 1982 tutkimukseen osoittaa, että kasettiperävaunun käyttö on jonkin verran kasvanut. Suurin kasvu on tapahtunut Uudenmaan piirissä. Käytön kasvuun on vaikuttanut materiaalien toimitusurakoiden lisääntyminen.



Kuva 9. Kasettiperävaunun käytön yleisyys. Arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYOPAALLIKOT	TYOMAANPAALLIKOT	TYOKOHDEMESTARIT	KAIKKI
U	3.9	3.6	4.7	3.9
T	3.0	4.0	3.4	3.5
H	2.6	2.0	1.6	2.1
Ky	2.7	2.3	2.4	2.4
M	2.0	1.2	1.4	1.6
PK	2.9	1.6	2.4	2.1
Ku	2.9	2.2	2.0	2.1
KS	2.0	2.0	1.6	1.8
V	3.0	2.0	1.6	2.3
KP	3.0	2.2	2.6	2.6
O	2.7	2.0	2.2	2.3
Kn	3.3	3.0	2.0	2.7
L	3.0	1.6	1.6	2.1
KOKO	2.8	2.3	2.2	2.4
MAA				

Taulukko 9: Kasettiperävaunun käytön yleisyys; arviointipisteiden keskiarvot.

4.10 Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (< 300 m)

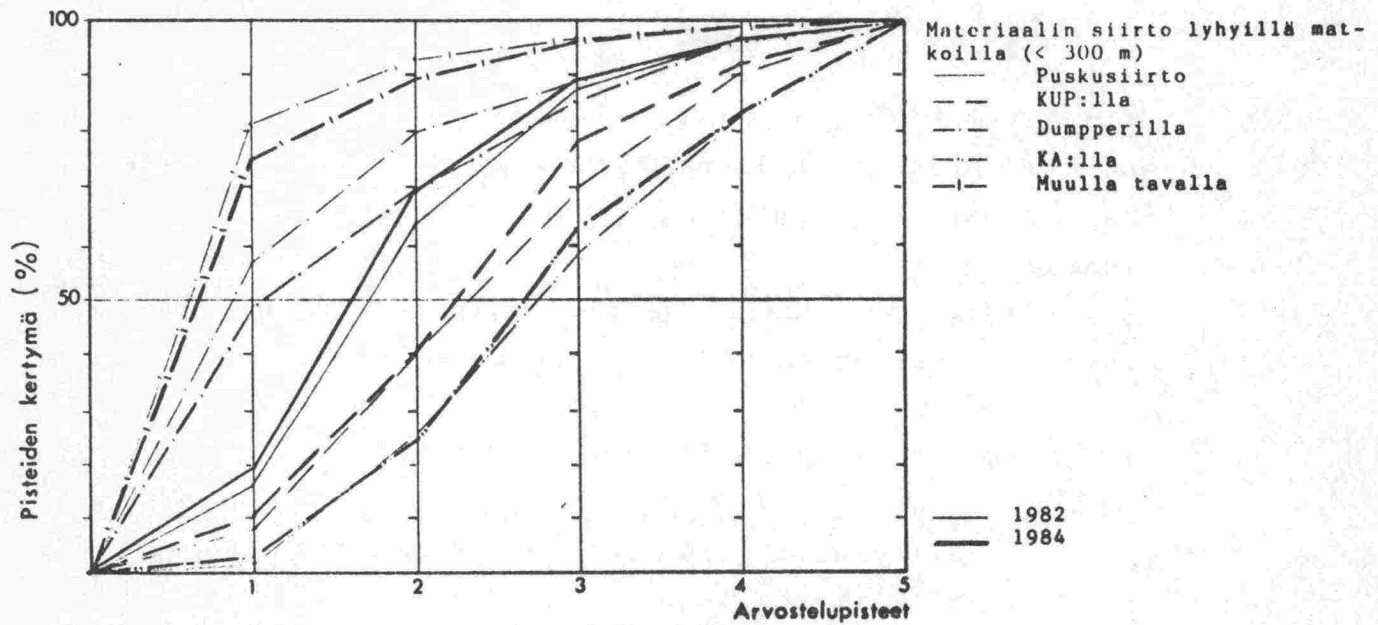
Materiaalin siirroissa lyhyillä matkoilla on tutkittu viiden eri menetelmän käyttöä: puskusiirto, KUP:lla kantaminen, dumperilla kuljetus, kuorma-autolla kuljetus ja siirto muulla tavalla. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 10 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 10.

Tuloksista voidaan tehdä seuraava päätelmä:

- kuorma-auto on edelleen selvästi yleisin kuljetusväline alle 300 m:n kuljetuksissa koko maassa ja seitsemässä piirissä
- KUP:lla kantaminen on yleisin materiaalin siirtomenetelmä viidessä piirissä: Mikkelin, Keski-Suomen, Keski-Pohjanmaan, Oulun ja Lapin piirissä
- Turun, Keski-Suomen ja Vaasan piireissä Dumperin käyttö on muita piirejä yleisempää
- muuna menetelmänä materiaalin siirrossa on ollut pääasiassa peräkärriellä varustettu traktori. Eniten menetelmää on käytetty Vaasan ja Kainuun piireissä
- eri henkilöryhmien käsitykset poikkeavat hieman toisistaan. Suurimmat erot ovat dumperin ja kuorma-auton käytön yleisyydessä.

Vertailu v. 1982 tutkimukseen osoittaa, että kovin paljon muutosta minkään tutkitun menetelmän suhteen ei ole tapahtunut.

Kuorma-auto ei ole taloudellisin vaihtoehto alle 300 metrin kuljetusetaisyyksillä. Taloudellisempia vaihtoehtoja ovat KUP:lla kantaminen, dumperi sekä dumperiperäkärriellä varustettu traktori.



Kuva 10. Materiaalin siirroissa lyhyillä matkoilla (< 300 m) käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPAALLIKOT					TYÖMAANVAALLIKOT				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	3.0	2.4	2.6	3.6	1.3	2.4	1.8	2.0	3.6	1.0
T	2.0	2.0	2.5	2.0	1.5	3.2	3.0	3.2	2.8	1.2
H	2.0	2.2	2.2	4.4	1.2	1.8	2.2	2.4	3.8	1.2
Ky	2.7	3.0	1.3	3.0	1.0	2.4	2.6	1.0	3.6	1.0
M	3.3	3.3	1.8	2.3	1.3	3.0	3.2	1.0	2.8	1.0
PK	1.8	2.5	2.0	3.5	1.0	2.2	2.6	1.8	3.6	1.4
Ku	1.8	3.3	2.0	2.8	1.3	1.8	3.2	1.6	3.6	1.8
KS	2.0	4.3	3.7	2.0	1.3	1.4	3.0	3.2	3.0	1.6
V	2.2	2.0	3.6	2.4	2.4	1.4	2.0	2.8	2.6	3.0
KP	2.5	4.0	2.0	3.0	1.5	1.6	3.6	2.0	2.4	1.0
O	3.3	3.3	1.3	2.3	1.0	2.6	3.2	1.0	2.6	1.0
Kn	2.3	2.7	2.3	4.0	1.7	2.2	2.4	2.0	4.2	2.2
L	2.8	3.8	1.8	3.3	1.0	3.0	4.4	1.2	2.6	1.2
KOKO MAA	2.4	2.8	2.3	3.1	1.4	2.2	2.9	1.9	3.2	1.4

PIIRI	TYÖKOHDENESTARIT					KAIKKI				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
U	1.0	1.0	1.0	3.7	1.7	2.4	1.9	2.1	3.6	1.3
T	2.8	1.8	2.8	3.8	2.0	2.7	2.3	2.9	3.1	1.6
H	2.0	2.6	2.6	3.8	1.2	1.9	2.3	2.4	4.0	1.2
Ky	2.4	2.8	1.2	3.4	1.0	2.5	2.8	1.2	3.4	1.0
M	2.4	2.6	1.0	3.4	1.0	2.9	3.0	1.2	2.9	1.1
PK	2.0	2.6	1.0	3.4	1.0	2.0	2.6	1.6	3.5	1.1
Ku	1.6	3.2	2.2	3.6	1.0	1.7	3.2	1.9	3.4	1.4
KS	2.0	3.2	3.2	3.2	1.4	1.8	3.4	3.3	2.8	1.5
V	2.0	2.4	2.8	2.6	2.6	1.9	2.1	3.1	2.5	2.7
KP	2.6	3.2	1.0	3.0	1.0	2.2	3.5	1.6	2.8	1.1
O	2.2	3.4	1.0	3.2	1.0	2.6	3.3	1.1	2.8	1.0
Kn	1.8	2.6	1.8	4.4	2.2	2.1	2.5	2.0	4.2	2.1
L	2.2	3.0	1.0	4.4	1.2	2.6	3.7	1.3	3.4	1.1
KOKO MAA	2.1	2.7	1.8	3.5	1.4	2.2	2.8	2.0	3.3	1.4

Taulukko 10: Materiaalin siirroissa lyhyillä matkoilla (< 300 m) käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot. (1 = puskusiirto, 2 = KUP:lla kantaminen, 3 = dumpperi, 4 = KA, 5 = muu tapa).

4.11 Tiepohjan homogenisointi

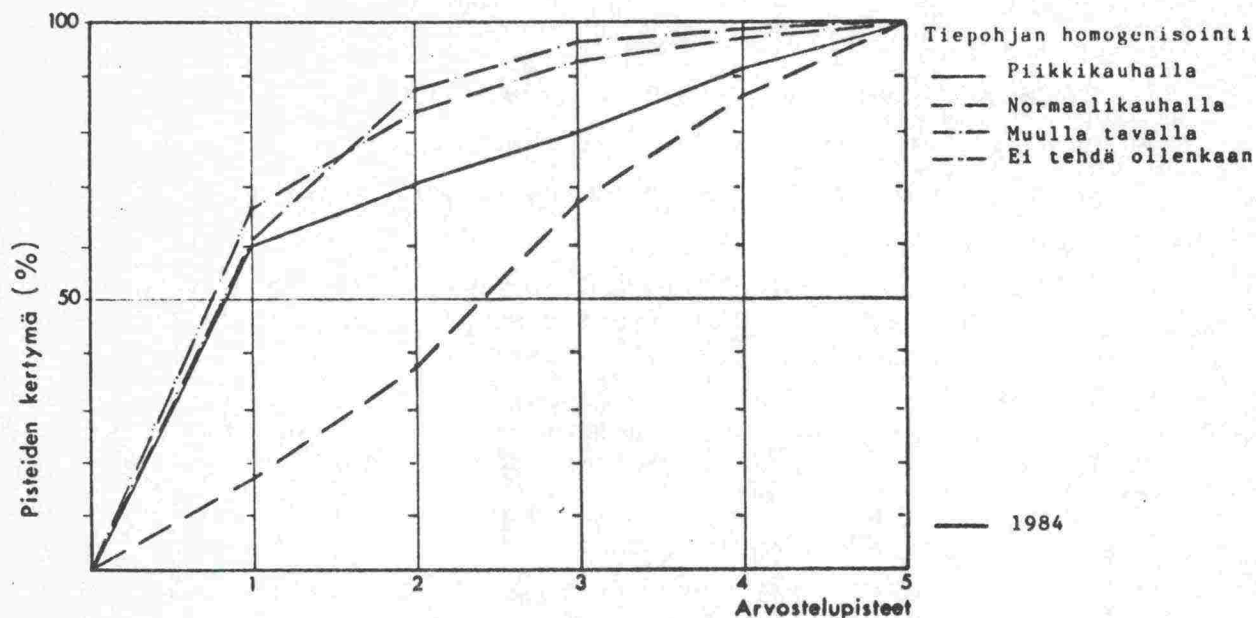
Tiepohjan homogenisoinnin menetelmistä on tutkittu neljän eri menetelmän käytön yleisyyttä: piikkikauhalla, normaalikauhalla, muulla tavalla, ei tehdä olenkaan. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 11 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 11.

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia päätelmiä:

- KKH normaalikauhalla varustettuna on homogenisoinnin yleisin työmenetelmä koko maassa
- piikkikauhalla varustettu KKH on yleisin työmenetelmä Keski-Suomen, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan piireissä
- muuna menetelmänä homogenisoinnissa on pääasiassa käytetty puskutraktoria varustettuna repijällä
- eri henkilöryhmien käsitykset poikkeavat hie-man toisistaan. Suurin ero henkilöryhmien välillä syntyy normaalikauhan käytön yleisyydessä.

Vertailua vuoden 1982 tutkimukseen ei voida suorittaa, koska homogenisointi ei ole aiemmin ollut tutkimuksessa mukana.

Yleisesti ottaen homogenisointi on suositeltava toimenpide, koska tiepohja saadaan tasaisemmin routivaksi ja välttään kivien nousun aiheuttamien epätasaisuuksien korjaamiselta myöhemmin.



Kuva 11. Tiepohjan homogenisoinnissa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPAALLIKOT				TYÖMAANPAALLIKOT			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	1.1	1.6	1.1	2.3	1.0	2.2	1.2	1.2
T	1.3	2.3	1.3	3.5	2.0	2.6	1.4	1.0
H	1.0	2.0	1.6	1.6	1.0	2.4	1.6	1.6
Ky	2.0	3.0	1.0	1.7	1.0	1.6	1.2	3.6
M	1.8	2.0	1.6	1.3	2.2	2.2	1.2	1.0
PK	1.8	3.0	1.6	1.0	1.6	2.2	2.0	1.0
Ku	2.3	2.6	1.5	2.7	1.8	3.2	1.2	1.6
KS	3.7	2.3	1.7	1.7	3.0	3.6	1.2	1.6
V	3.6	2.6	2.0	1.4	3.0	3.6	1.4	1.2
KP	4.5	2.5	1.5	1.5	4.2	2.4	1.0	1.2
O	1.3	3.7	1.3	1.7	1.4	3.4	2.0	1.4
Kn	1.3	2.0	2.0	1.3	1.6	3.0	2.6	1.4
L	2.3	3.3	1.8	1.3	1.8	3.6	1.4	1.6
KOKO MAA	2.0	2.5	1.6	1.8	2.0	2.8	1.5	1.5

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT				KAIKKI			
	1	2	3	4	1	2	3	4
U	1.0	3.7	1.7	1.3	1.1	2.2	1.3	1.7
T	1.4	3.6	1.8	2.2	1.6	3.0	1.5	2.1
H	1.0	3.4	1.4	1.4	1.0	2.6	1.5	1.5
Ky	1.0	2.6	1.4	2.2	1.2	2.3	1.2	2.6
M	1.6	3.2	1.6	1.0	1.9	2.5	1.5	1.1
PK	1.8	2.2	1.2	1.0	1.7	2.4	1.6	1.0
Ku	2.4	3.4	1.4	1.4	2.1	3.1	1.4	1.6
KS	3.2	3.6	1.0	1.4	3.2	3.4	1.2	1.5
V	3.4	3.6	2.0	1.4	3.3	3.3	1.6	1.3
KP	4.6	3.2	1.0	1.6	4.5	2.8	1.1	1.4
O	1.2	3.8	2.0	1.4	1.3	3.6	1.8	1.6
Kn	1.0	3.0	2.6	1.2	1.3	2.6	2.6	1.3
L	1.0	4.0	1.4	2.2	1.6	3.6	1.5	1.8
KOKO MAA	1.9	3.3	1.6	1.5	2.0	2.9	1.6	1.6

Taulukoll: Tiepohjan homogenisoinnissa käytettyjen menetelmien arviointipisteiden keskiarvot. (1 = piikkikauhalla, 2 = normaalikauhalla, 3 = muulla tavalla, 4 = ei tehdä ollenkaan).

4.12 Yhteenveto menetelmätason kehittymisestä

Tutkimus osoittaa, että muutokset eri menetelmien käytön yleisyydessä viimeisen kahden vuoden aikana ovat olleet vähäisiä. Myönteisistä kehityspiirteistä voidaan mainita seuraavia:

- pengermassojen levitystyössä pyörätraktorin käyttö on laajentunut ja menetelmä on tullut käyttöön aiempaa useammassa piirissä
- kerrosten levitystyössä pyörätraktorin käyttö on kasvanut yhtä yleiseksi menetelmäksi kuin tiehöylän ja puskutraktorin käyttö
- kasettiperävaunun käyttö kuljetuksissa on lisääntynyt
- materiaalin siirroissa lyhyillä matkoilla dumpperin käyttö on kasvanut, joskin kuorma-auto on edelleen selvästi yleisin kuljetusmuoto materiaalien siirroissa lyhyilläkin kuljetusmatkoilla.

Yleisesti voidaan todeta, että tutkimuksessa tarkastettujen menetelmien käytössä ei olla mainittavasti edistytty. Eri menetelmien ja koneyhdistelmien käyttöpiireissä vaihtelee suuresti.

MENETELMÄTIEDON SAANTI

Tässä osassa tutkimusta on kartoitettu, mitä kautta tieto uusista menetelmistä ja menetelmäparannuksista tällä hetkellä kentälle saadaan. Eri tietolähteiden käytön yleisyyttä on arvioitu samalla tavalla kuin menetelmien käytön yleisyys, pistein 1...5. Arviointipisteiden summakäyrät koko maasta on esitetty kuvassa 12 ja pisteiden keskiarvot piireittäin ja henkilöryhmittäin taulukossa 12.

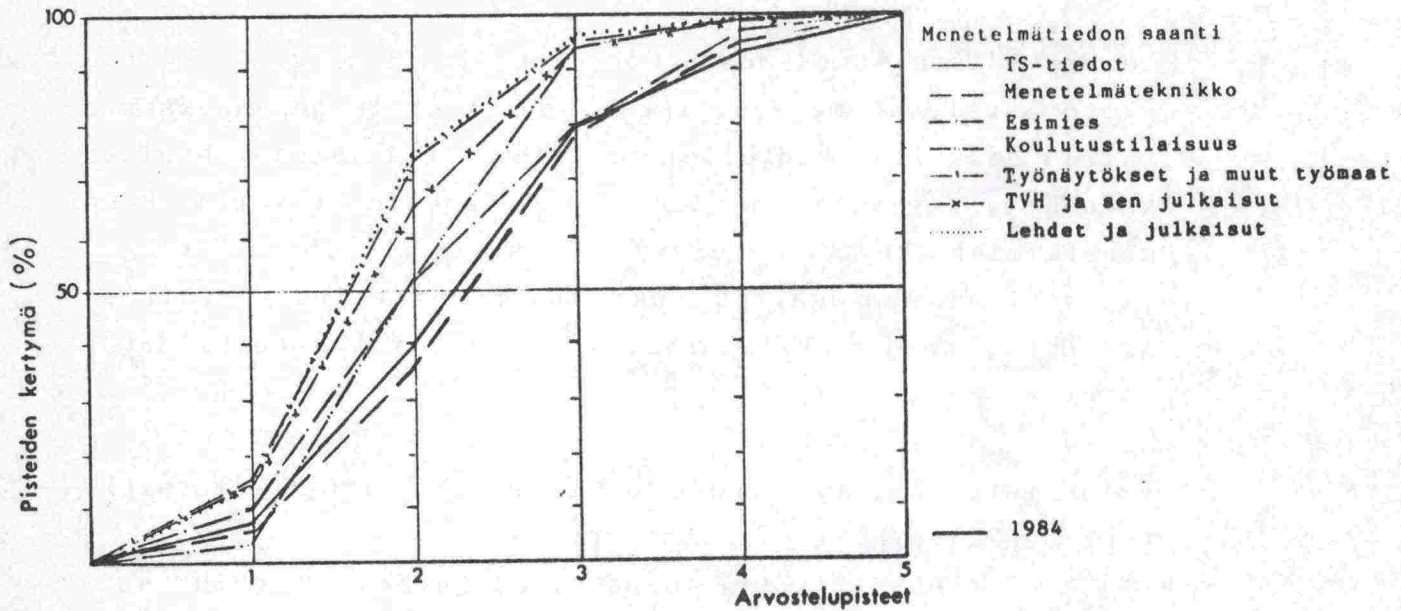
Tuloksista voidaan todeta, että tärkeimmät tietolähteet henkilöryhmittäin ovat seuraavat:

- työpäälliköt: menetelmätekniikko, koulutustilaisuudet
- työmaapäälliköt: menetelmätekniikko, TS-kortit
- työkohdemestarit: esimies, TS-kortit

Lisäksi voidaan todeta, että

- esimies on työkohdemestarien mielestä paras tiedonsaantilähde
- työpäälliköiden ja työmaapäälliköiden mielestä menetelmätekniikon kautta saadaan parhaiten tietoa
- koko maan tasolla TS-korttien ja menetelmätekniikon tiedon välityksellä on yhtä suuri merkitys
- työnäytöksien ja muiden työmaiden kautta saadaan työkohdemestarien mielestä vähiten tietoa.

Vertailu vuoden 1982 tutkimukseen osoittaa, että tärkeimpien tietokanavien järjestys on pysynyt muuttumattomana. TS-korttien merkitys on hieman laskenut, menetelmätekniikon merkitys on säilynyt ennallaan ja esimiehen kautta saatavan tiedon määrä on hieman kasvanut.



Kuva 12. Uusista menetelmistä kertovien tietolähteiden arviointipisteiden lukumäärän kertymäkäyrät.

PIIRI	TYÖPAALLIKOT							TYÖMAANPAALLIKOT						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
U	2.3	2.9	2.3	2.3	2.7	2.3	2.4	2.6	3.2	2.6	2.2	2.0	2.0	1.6
T	2.5	1.5	2.8	3.5	2.5	2.5	2.0	3.4	2.4	2.2	2.2	2.4	2.4	2.6
H	2.2	2.2	2.2	2.4	2.6	3.4	2.2	3.2	2.6	2.0	2.0	2.0	2.6	2.2
Ky	2.0	3.0	2.7	3.3	3.3	2.0	2.0	2.6	1.0	2.0	2.2	1.6	2.0	2.2
M	2.5	2.0	1.3	2.8	2.0	2.0	2.5	3.2	2.6	2.4	2.4	1.6	2.4	3.0
PK	2.3	4.3	1.6	3.0	2.5	2.5	1.0	3.0	2.6	2.0	2.0	1.2	2.2	2.0
Ku	2.5	3.0	1.8	3.0	2.0	2.6	2.5	3.4	2.6	2.6	2.6	1.8	2.0	2.0
KS	2.3	3.0	2.3	2.7	2.3	2.0	2.0	2.4	3.4	3.0	3.0	2.2	2.6	2.0
V	2.2	3.0	1.6	2.6	2.6	2.0	2.2	2.4	3.4	2.4	2.4	1.4	2.4	2.6
KP	2.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	3.6	2.2	2.4	2.0	1.6	1.6
O	2.7	3.7	2.0	2.3	2.3	2.0	1.3	2.3	4.0	2.3	2.6	3.0	2.3	2.0
Kn	2.7	3.0	2.3	3.0	2.3	3.0	2.3	3.0	3.0	3.4	2.6	2.4	3.0	2.6
L	2.5	4.0	1.8	3.0	3.3	2.3	2.5	3.4	3.4	2.4	2.6	2.6	2.2	2.2
KOKO MAA	2.4	2.9	2.1	2.8	2.7	2.4	2.2	2.9	3.0	2.5	2.4	2.0	2.3	2.2

PIIRI	TYÖKOHDEMESTARIT							KAIKKI						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
U	2.3	2.0	2.7	2.0	2.0	1.7	1.7	2.5	2.6	2.5	2.2	2.3	2.1	2.0
T	3.4	2.4	3.2	2.2	2.4	3.0	2.2	3.1	2.1	2.6	2.6	2.4	2.6	2.3
H	2.6	2.6	3.2	2.2	1.6	2.6	1.6	2.7	2.5	2.5	2.2	2.1	2.9	2.0
Ky	2.6	2.4	3.4	2.4	1.6	2.0	1.6	2.5	2.3	2.8	2.5	2.0	2.0	1.9
M	2.6	2.2	2.6	2.2	1.8	1.6	2.6	2.6	2.4	2.1	2.4	2.1	2.0	2.7
PK	3.0	2.6	2.6	2.2	1.6	2.2	2.0	2.6	2.8	3.2	2.1	1.8	2.3	1.9
Ku	3.2	2.2	3.4	2.6	1.6	1.8	2.2	3.1	2.6	2.6	2.7	2.0	2.1	2.2
KS	3.2	3.0	3.8	2.8	2.0	2.6	2.2	2.7	3.2	3.2	2.8	2.2	2.5	2.1
V	3.0	3.0	3.0	1.8	1.8	1.8	2.2	2.5	3.1	2.3	2.3	1.9	2.1	2.4
KP	3.6	3.4	3.6	3.0	1.8	1.8	1.6	3.0	3.5	2.8	2.7	2.0	1.9	1.8
O	2.4	3.0	2.8	2.4	2.4	1.8	2.2	2.4	3.5	2.4	2.5	2.6	2.0	1.9
Kn	3.6	2.4	3.6	2.4	1.8	2.4	2.0	3.2	2.6	3.2	2.6	2.2	2.6	2.4
L	3.6	2.0	3.8	2.4	1.6	2.0	1.6	3.2	3.1	2.7	2.6	2.5	2.1	2.1
KOKO MAA	3.0	2.6	3.2	2.4	1.9	2.1	2.0	2.8	2.8	2.6	2.5	2.2	2.3	2.1

Taulukko 12: Uusista menetelmistä kertovien tietolähteiden arviointipisteiden keskiarvot (1 = TS-tiedot, 2 = menetelmätekniikka, 3 = esimies, 4 = koulutustilaisuudet, 5 = työnäytökset ja muut työmaat, 6 = TVH ja sen julkaisut, 7 = lehdet ja julkaisut)

6 MENETELMÄKEHITYSTYÖ

6.1 Uusien menetelmien kokeilu

Tässä osassa selvitettiin uusien työmenetelmien kokeilutoiminnan laajuutta. Haastateltavilta kysyttiin, mitä uusia työmenetelmiä he olivat viimeisen vuoden aikana kokeilleet.

Tulosten mukaan

- neljäsosa vastaajista ei ollut kokeillut mitään uutta työmenetelmää
- kolmasosa vastaajista (62) oli kokeillut yhtä uutta työmenetelmää
- runsas kolmasosa vastaajista (74) oli kokeillut kahta tai useampaa uutta työmenetelmää.

Eniten kokeiltuja työmenetelmiä ovat olleet tiepohjan homogenisointi, raivausjätteen paikallakäsittely, hydraulisella perälanalla varustetun traktorin käyttö kerrosten levitystyössä.

Muina menetelmäkokeiluina on mainittu mm.:

- lämpöeristetyt rummut
- muoviputkirummut
- dumpperikuljetukset
- kasettiperävaunukuljetukset
- kaidetyöt urakalla
- tien reunan leikkaus ja täyttö

6.2

Menetelmäkehitystyön tehostamiskeinot

Tutkimuksen tässä vaiheessa on kartoitettu missä ja miten menetelmäkehitystyötä pitäisi eniten tehostaa.

Menetelmäkehitystyön tehostuskeinoina on tuotu esiin jo käytössä olevia ja perinteisiä keinoja. Seuraavassa luettelomaisesti eri henkilöryhmien esittämiä keinoja tärkeysjärjestyksessä (= esiintymistiheys)

Työpäälliköt

- työnäytökset
- asennekasvatus
- koulutus ja kokeilu
- menetelmätekniikan panoksen lisääminen

Työmaapäälliköt

- työmaakäynnit ja työnäytökset
- piirin sisäisen tiedonvälityksen lisääminen
- menetelmätekniikan panoksen lisääminen
- menetelmäkokeilun lisääminen

Työkohdemestarit

- työmaakäynnit ja työnäytökset
- piirin sisäisen tiedonvälityksen lisääminen
- menetelmätekniikan panoksen lisääminen
- koulutus ja kokeilu

Edellä esitettyjen tulosten perusteella parhaimpana menetelmäkehitystyön tehostuskeinona kaikissa vastaajaryhmissä ovat työnäytökset. Kun vertaa tulosta kohdan 5 tuloksiin, jossa eri tiedonsaantikanavien merkitystä kartoitettiin, havaitsee, että työnäytösten merkitys tiedonvälityskeinona ei esiinny kovin korkealla. Tästä voinee tehdä johtopäätöksen, että työnäytösten ja työmaakäyntien määrää etenkin työmaapäälliköiden ja työkohdemestarien tasolla tulisi lisätä.

TIENRAKENTAMISEN MENETELMIEN KÄYTTÖSELVITYS 1984

Haastattelulomake

Piiri.....

Vastaja: 1 = työpäälikkö
2 = työmaapäällikkö
3 = työkohtemestari

A. MENETELMIEN KÄYTTÖ

1. Tiealueen raivaus

- 1.1 KKH:lla
1.2 PT:llä
1.3 muulla tavalla _____

2. Raivausjätteiden hävittäminen

- 2.1 poiskuljettamalla
2.2 paikalle hautaamalla
2.3 luiskakolmioon sijoittamalla
2.4 muulla tavalla _____

3. Roudan rikkominen

- 3.1 pudotusjärjellä
3.2 puskukoneen repijällä
3.3 räjäyttämällä
3.4 muulla tavalla _____

4. Rumpujen rakentaminen

- 4.1 siirtymäkiilarakenne
4.2 solumuovi tms. eristetty rakenne
4.3 täyttö kaivumailalla (ei siirtymä-
kiiloja eikä eristeitä)

5. Pengermassojen levitys

- 5.1 PT
5.2 TRN
5.3 TH
5.4 JK...P
5.5 muu _____

6. Penkereen tiivistys

- 6.1 tiivistyskoneella
6.2 työmaaliikenne tiivistä
6.3 ei tiivistetä ollenkaan

7. Jakavan ja kantavan kerroksen levitys

- 7.1 TH
7.2 PT + oikominen TH:lla
7.3 TRN + oikominen TH:lla
7.4 levityskelkka

8. Kaiteen tekeminen

- 8.1 kokonaan miestyönä
8.2 kuoppa koneella, muuten miestyönä
8.3 pylväät koneellisesti,
johteet miestyönä
8.4 muulla tavalla _____

9. Kasettipöytävaunun käyttö

10. Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (<300 m)

- 10.1 puskusiirtona
10.2 KUP:lla kantamalla
10.3 dumpperilla
10.4 KA:lla
10.5 muulla tavalla _____

11. Tiepohjan homogenisointi

- 11.1 piikkikauhalla
11.2 normaalikauhalla
11.3 muulla tavalla
11.4 ei tehdä ollenkaan

B. MENETELMÄTIEDON SAANTI

1. TS-tiedot
2. menetelmätekniikka
3. nimies
4. koulutustilaisuudet
5. työkäytökset, muut työmaat
6. TVH ja sen julkaisu
7. lehdet ja julkaisu

C. MENETELMÄKEHITYSTYÖ

1. Mitä uusia työmenetelmiä olet viimeisen vuoden aikana kokeillut?

2. Missä ja miten menetelmäkehitystyötä pitäisi eniten tehostaa? (TVH/Piiri/Työmaat)

TIENRAKENTAMISEN MENETELMIEN KÄYTTÖSELVITYS 1984

Haastattelulomakkeen täyttöohje

1. Otsikkoon merkitään piirin nimi ja numero
Vastaaajan ruutuun merkitään numero ohjeen mukaan.
2. Menetelmien käytön yleisyys ja menetelmätiedon saanti arvioidaan pistein 1...5. Kukin menetelmä arvioidaan erikseen toisistaan riippumatta, pisteiden summalla ei ole mitään merkitystä. Arviointia tehtäessä on huomattava, ettei hyväkkään menetelmää voida käyttää kaikissa kohteissa. Käytön yleisyyttä arvioitaessa lasketaan mukaan vain ne tapaukset, joissa vastaaajan rehelliseen ja kriittiseen harkintaan pohjautuen ko. menetelmän käyttö olisi ollut mahdollista. Arviointi suoritetaan seuraavalla asteikolla:

menetelmä on käytössä

- | | | |
|---|---|----------------|
| 1 | = | ei ollenkaan |
| 2 | = | harvoin |
| 3 | = | usein |
| 4 | = | erittäin usein |
| 5 | = | jatkuvasti |

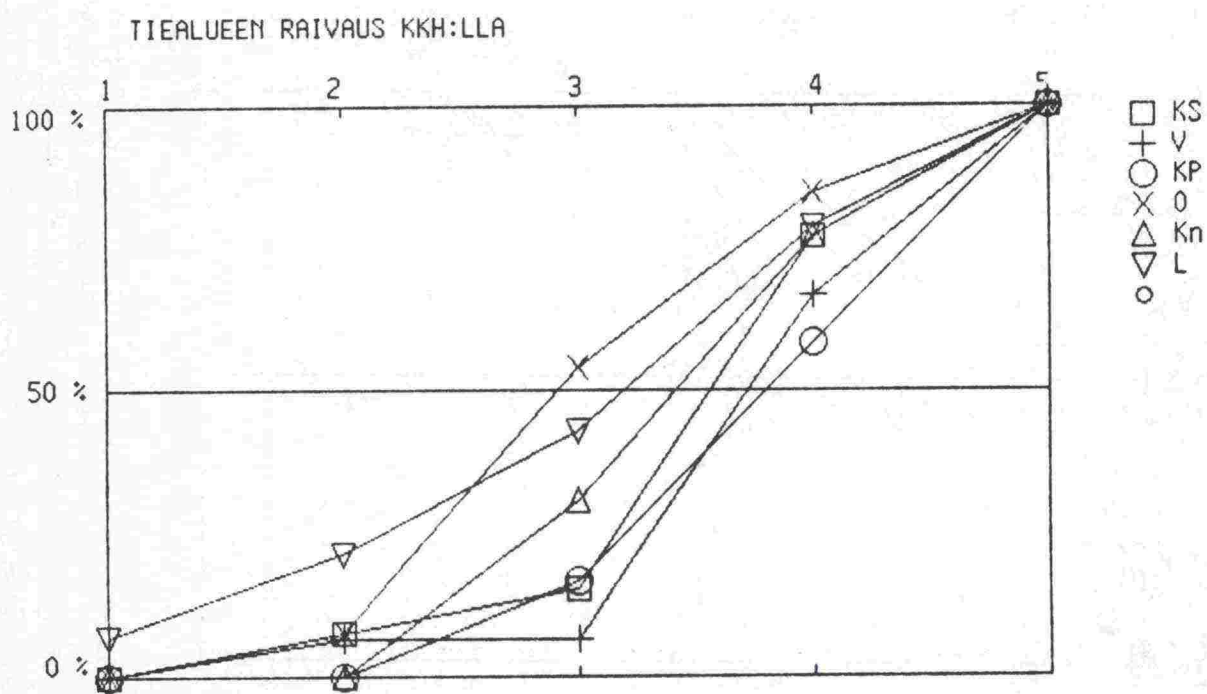
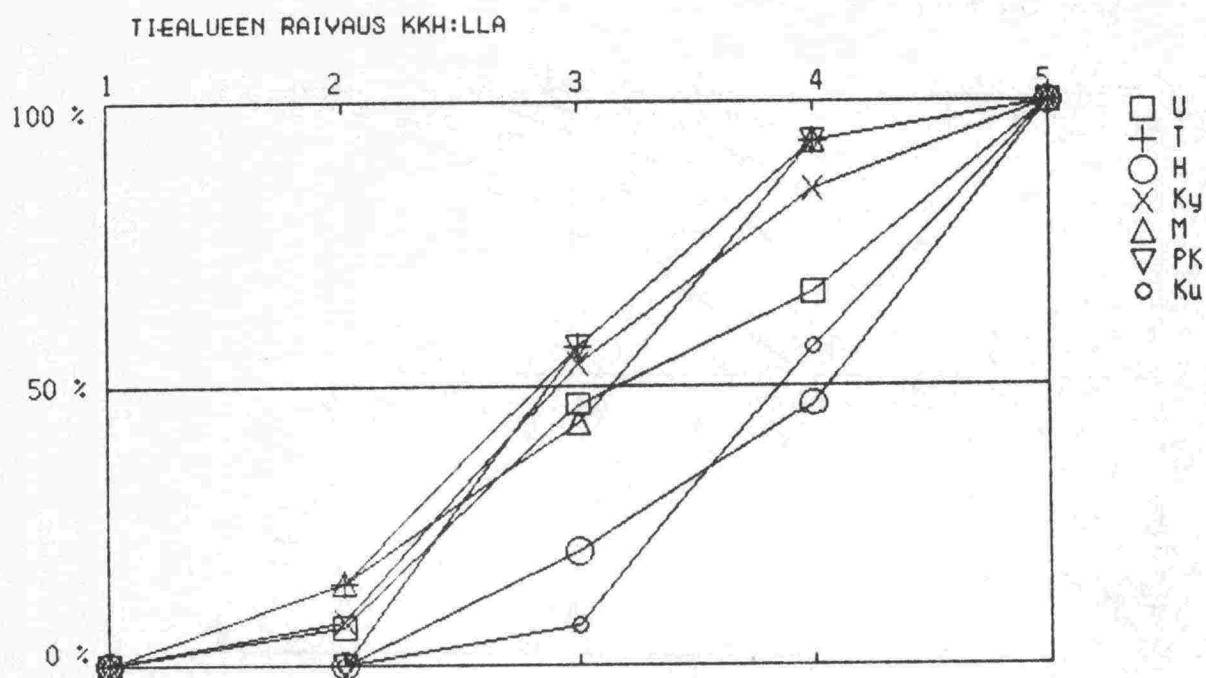
Mikäli kohdan "muulla tavalla" pistemäärä ≥ 3 , kirjataan lomakkeelle tarkempi selvitys muusta tavasta.

3. Kohdan C kysymyksiin pyydetään suorasanaisia vastauksia.
4. Numerot tulee merkitä selvästi ruutuihin.

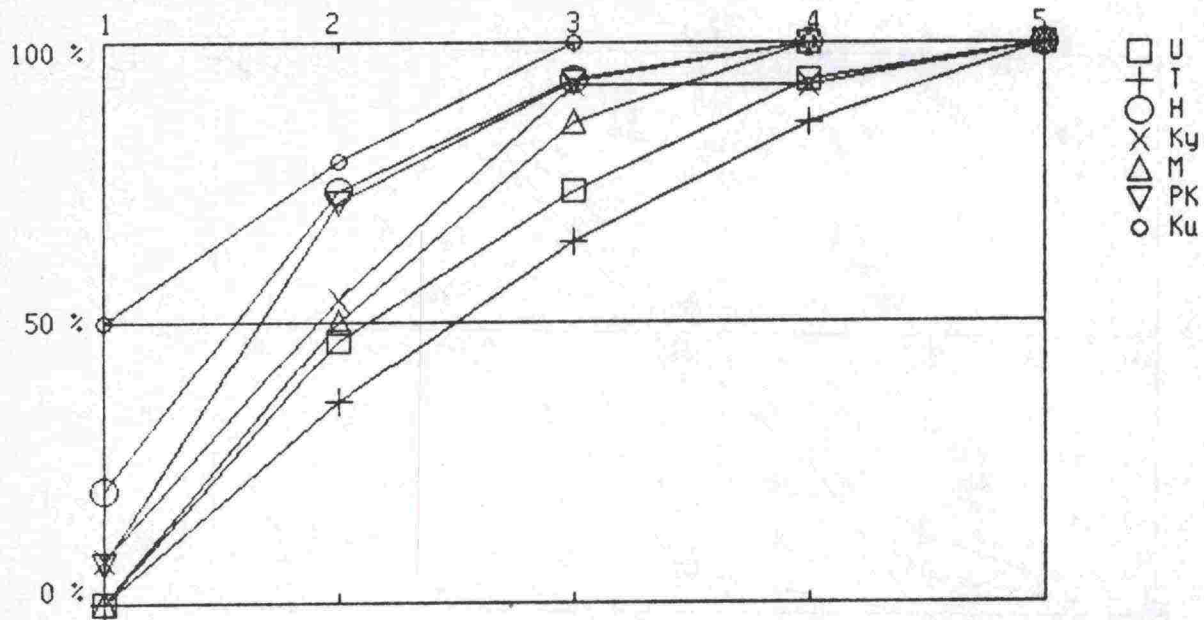
PIIREITTÄISTEN ARVIOINTIPISTEIDEN LUKUMÄÄRIEN SUMMAKÄYRÄT

2/1	Tiealueen raivaus KKH-lla
2/2	Tiealueen raivaus PT:llä
2/3	Tiealueen raivaus muulla tavalla
2/4	Raivausjätteiden hävittäminen poiskuljettamalla
2/5	Raivausjätteiden hävittäminen paikalle hautaamalla
2/6	Raivausjätteiden hävittäminen luiskakolmioon si- joittamalla
2/7	Raivausjätteiden hävittäminen muulla tavalla
2/8	Roudan rikkominen pudotusjärkeleellä
2/9	Roudan rikkominen puskukoneen repijällä
2/10	Roudan rikkominen räjäyttämällä
2/11	Roudan rikkominen muulla tavalla
2/12	Rumpujen rakentaminen, siirtymäkiilarakenne
2/13	Rumpujen rakentaminen solumuovi tms. eristetty rakenne
2/14	Rumpujen rakentaminen täyttö kaivumailla (ei siir- tymäkiiloja eikä eristeitä)
2/15	Pengermassojen levitys PT:llä
2/16	Pengermassojen levitys TRN:lla
2/17	Pengermassojen levitys TH-lla
2/18	Pengermassojen levitys JK...P:llä
2/19	Pengermassojen levitys muulla tavalla
2/20	Penkereen tiivistys tiivistyskoneella
2/21	Penkereen tiivistys työmaaliikenne tiivistää
2/22	Penkereen tiivistys ei tiivistetä ollenkaan
2/23	Jakavan ja kantavan kerroksen levitys TH:lla
2/24	Jakavan ja kantavan kerroksen levitys PT + oikomi- nen TH:lla
2/25	Jakavan ja kantavan kerroksen levitys TRN + oikomi- nen TH:lla
2/26	Jakavan ja kantavan kerroksen levitys levitys- kelkalla
2/27	Kaiteen tekeminen kokonaan miestyönä
2/28	Kaiteen tekeminen kuoppakoneella, muuten miestyönä
2/29	Kaiteen tekeminen pylvää koneella, johteet mies- työnä
2/30	Kaiteen tekeminen muulla tavalla
2/31	Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (<300 m) puskusiirtona

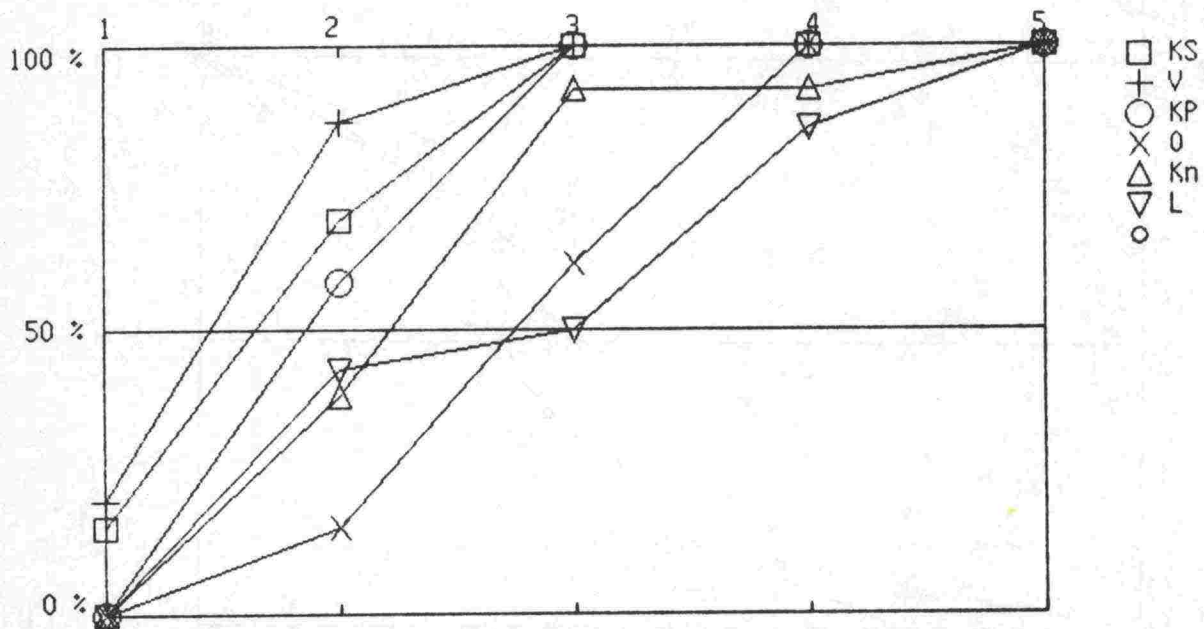
- 2/32 Materiaalin siirto lyhyillä (< 300 m) pusku-siirtona
- 2/33 Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (< 300 m) KUP:lla kantamalla
- 2/34 Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (<300 metriä) Dumpperilla
- 2/35 Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (< 300 m) KA:lla
- 2/36 Materiaalin siirto lyhyillä matkoilla (< 300 m) muulla tavalla
- 2/37 Tiepohjan homogenisointi piikkikauhalla
- 2/38 Tiepohjan homogenisointi normaalikauhalla
- 2/39 Tiepohjan homogenisointi muulla tavalla
- 2/40 Tiepohjan homogenisointi ei tehdä ollenkaan
- 2/40 Menetelmätiedon saanti, TS-tiedot
- 2/42 Menetelmätiedon saanti, menetelmätekniikko
- 2/43 Menetelmätiedon saanti, esimies
- 2/44 Menetelmätiedon saanti, koulutustilaisuudet
- 2/45 Menetelmätiedon saanti, työnäytökset, muut työmaat
- 2/46 Menetelmätiedon saanti, TVH ja sen julkaisut
- 2/47 Menetelmätiedon saanti, lehdet ja julkaisut



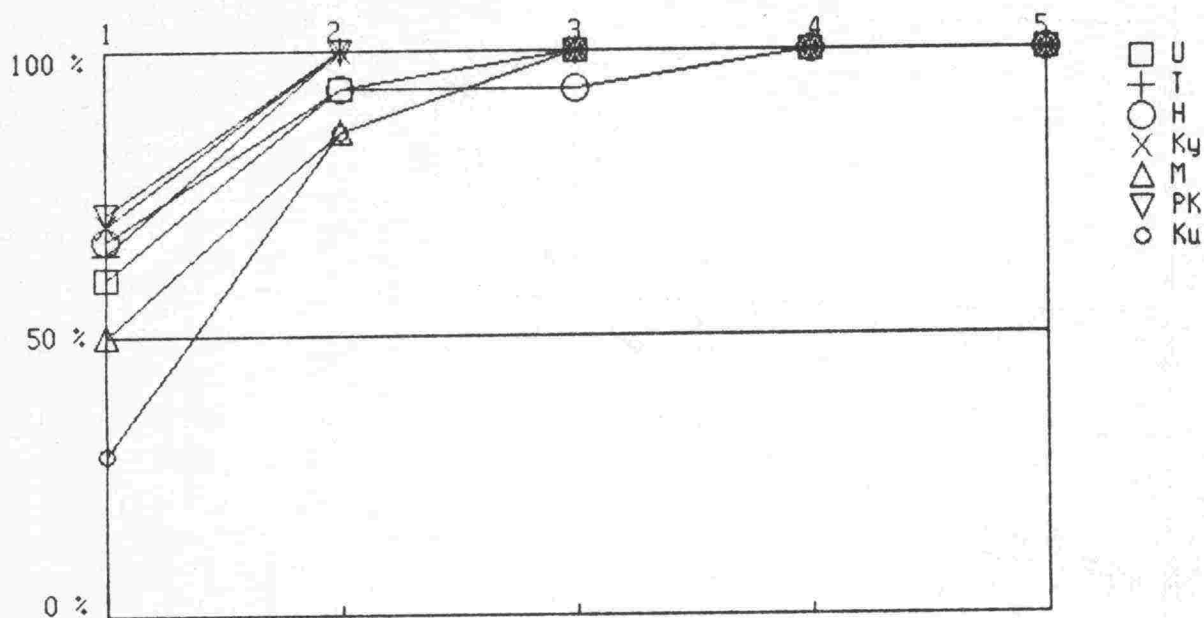
TIEALUEEN RAIVAUS PT:LLA



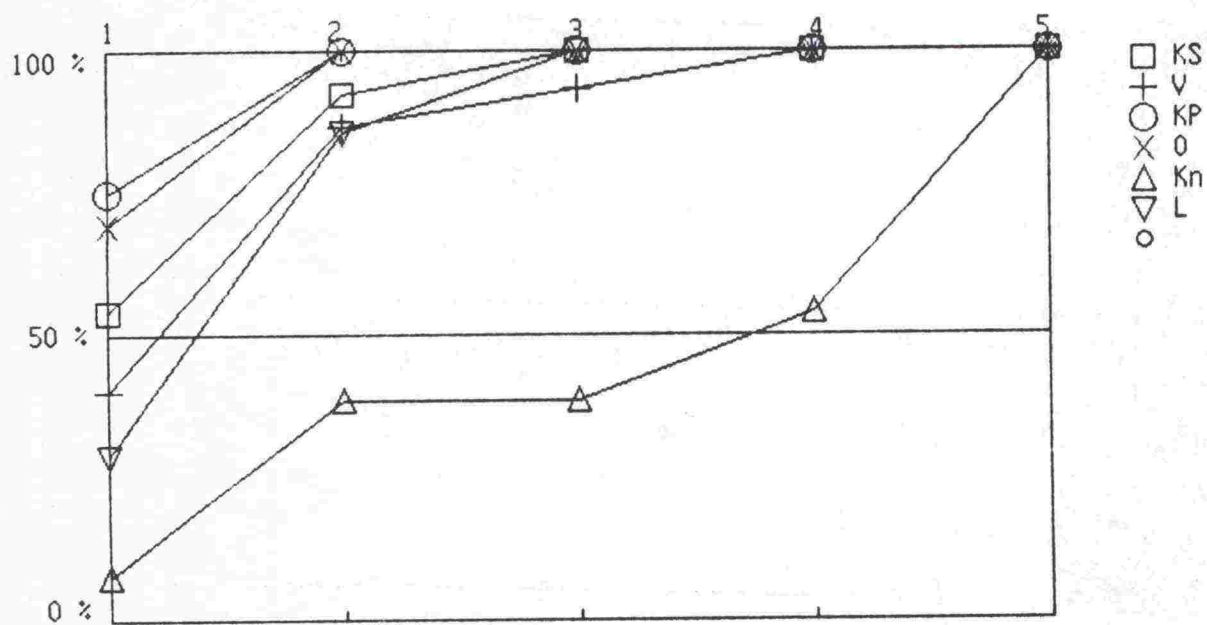
TIEALUEEN RAIVAUS PT:LLA



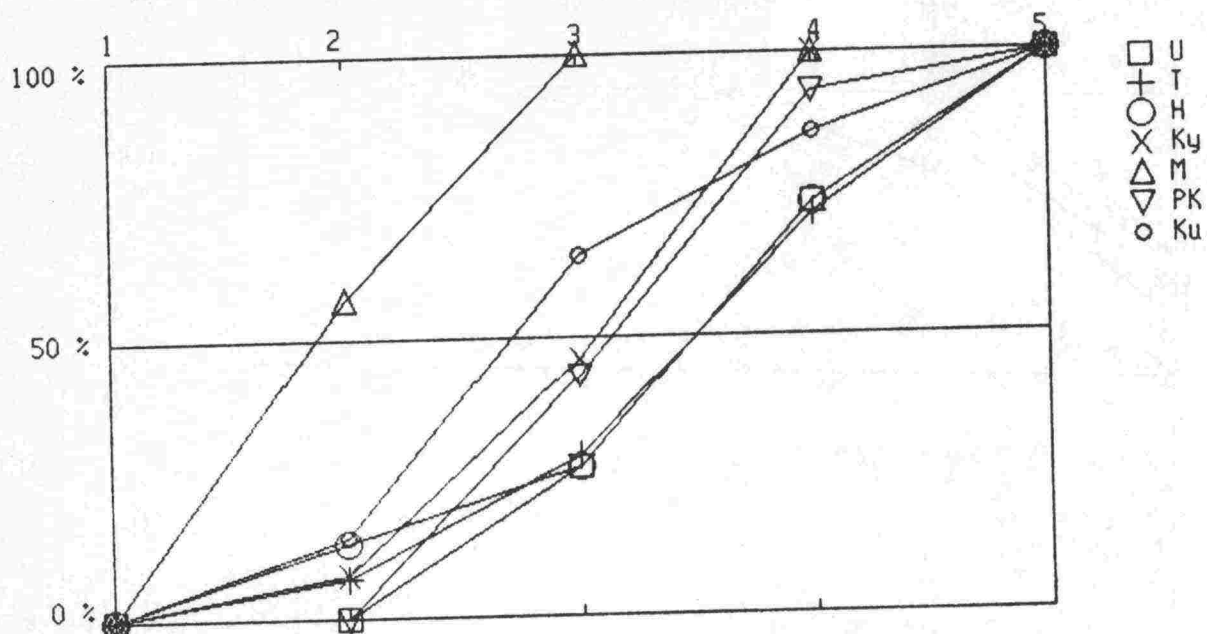
TIEALUEEN RAIVAUS MUULLA TAVALLA



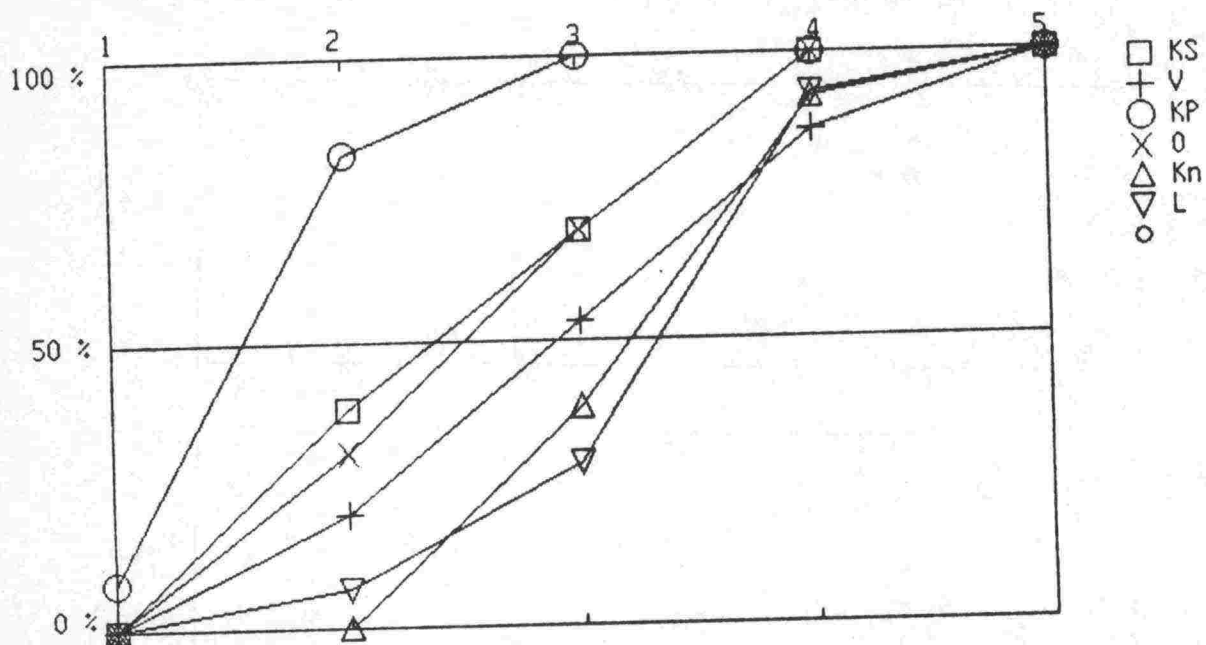
TIEALUEEN RAIVAUS MUULLA TAVALLA



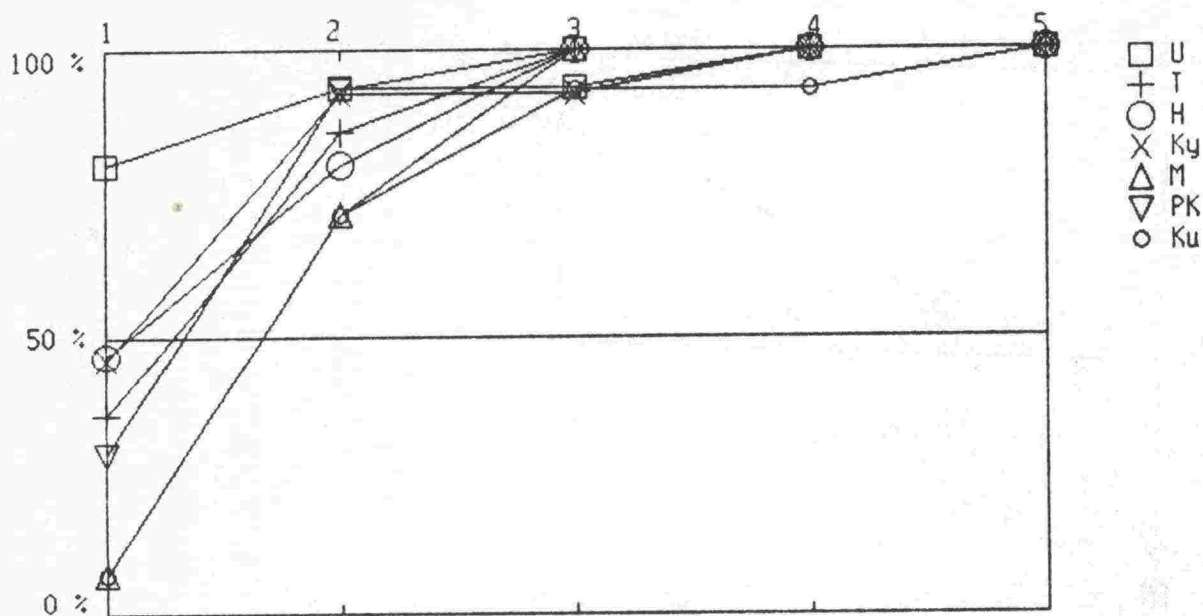
RAIVAUSJÄTTEIDEN HÄVITTÄMINEN POISKULJETTAMALLA



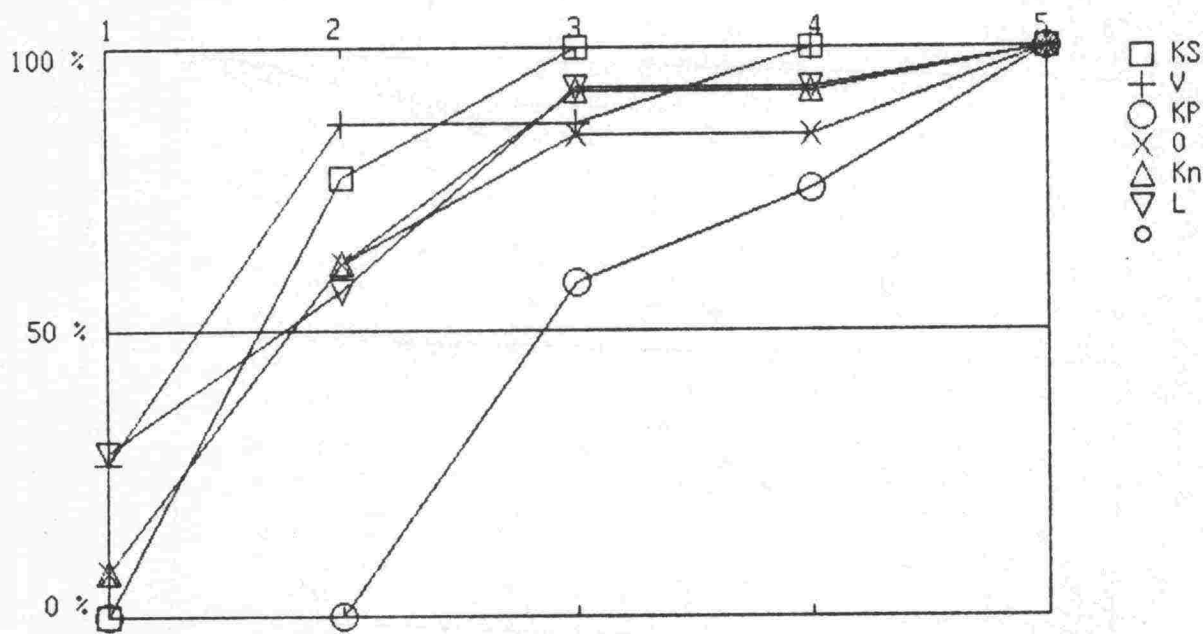
RAIVAUSJÄTTEIDEN HÄVITTÄMINEN POISKULJETTAMALLA



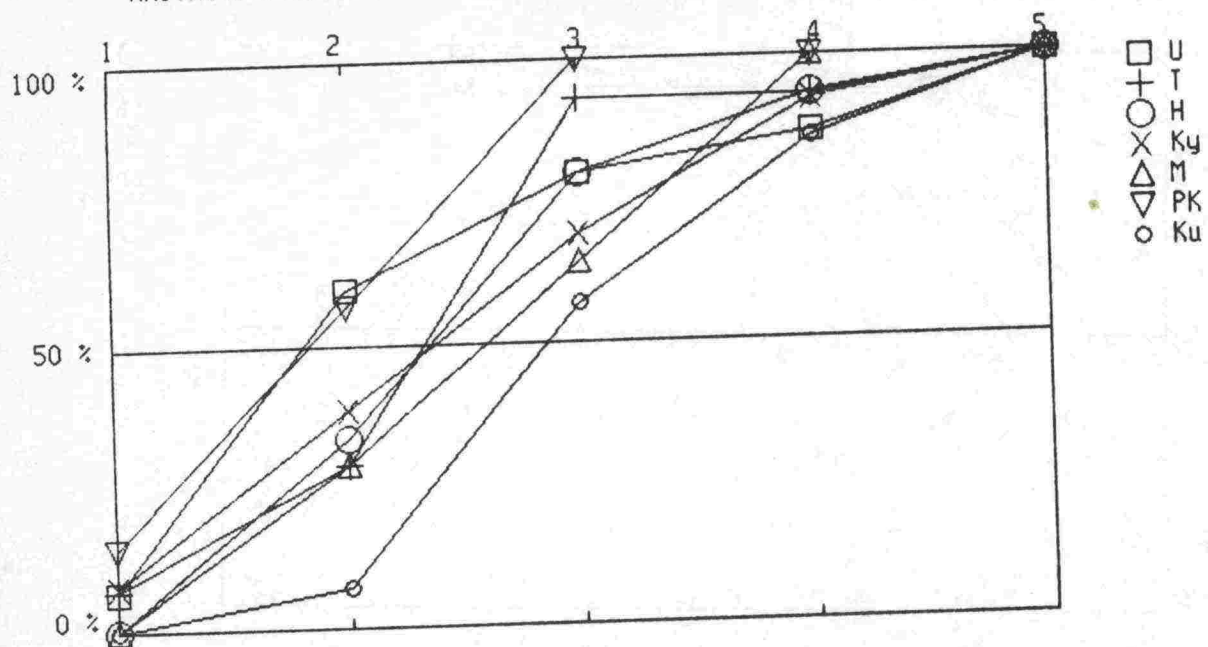
RAIVAUSJÄTTEIDEN HÄVITTÄMINEN PAIKALLE HAUTAAMALLA



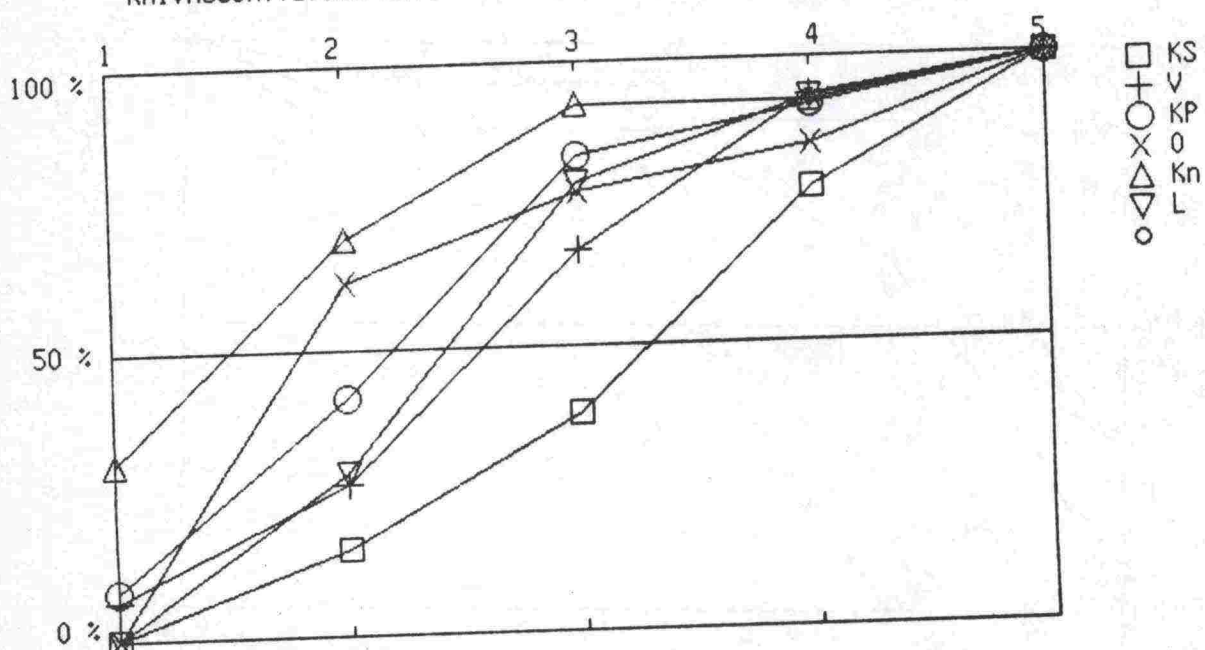
RAIVAUSJÄTTEIDEN HÄVITTÄMINEN PAIKALLE HAUTAAMALLA



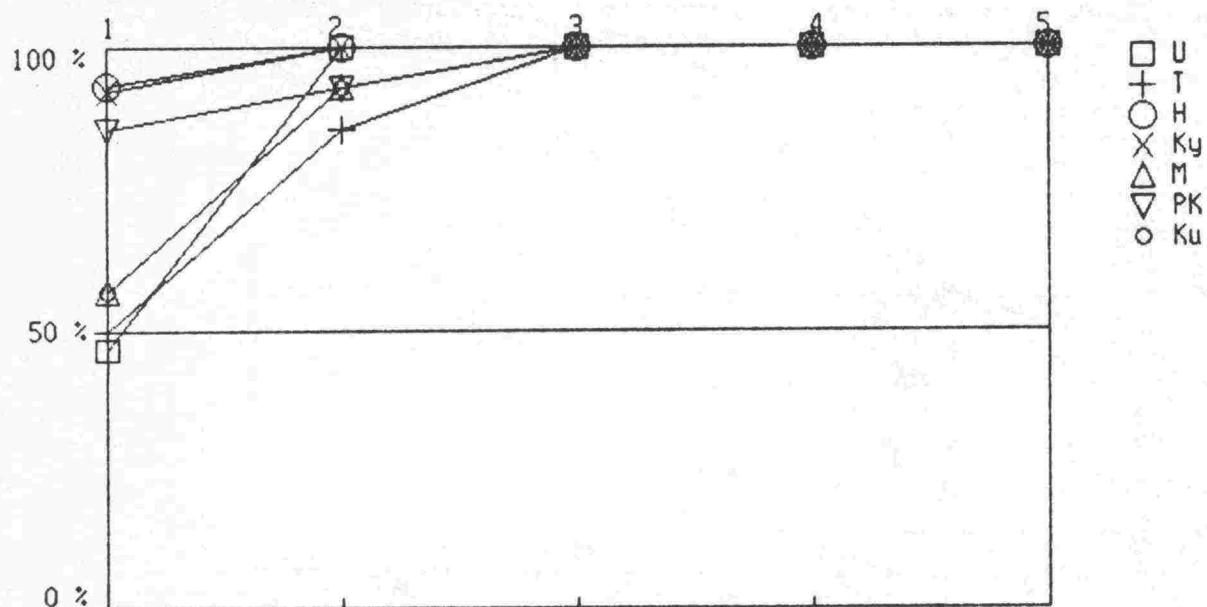
RAIVAUSJÄTTEIDEN HÄVITTÄMINEN LUISKAKOLMIOON SIJOITTAMALLA



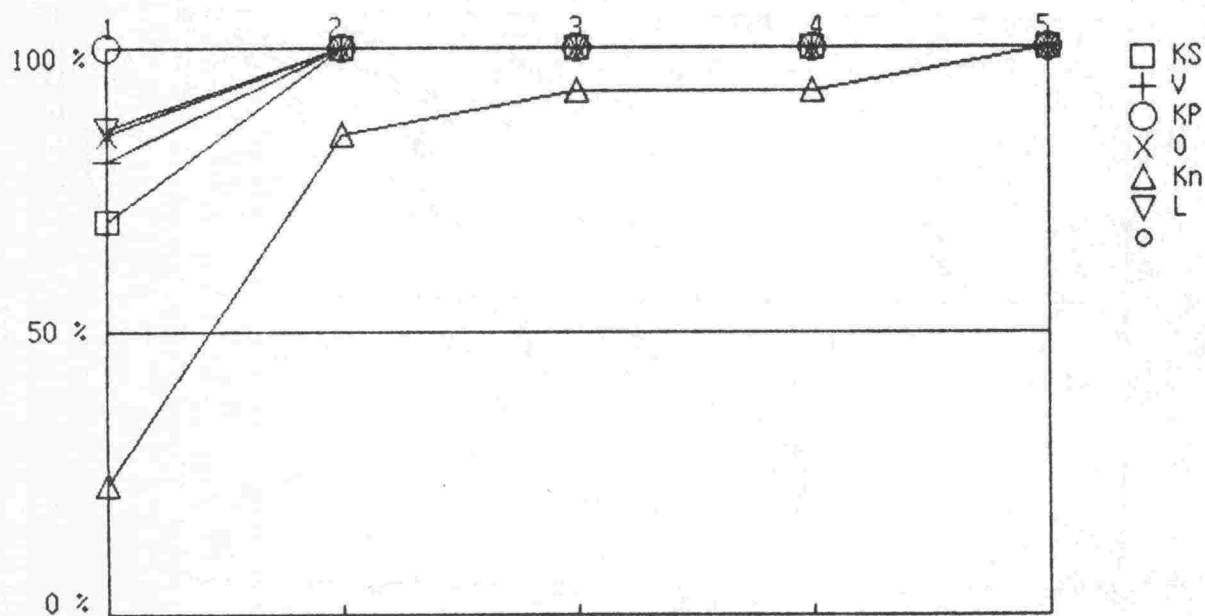
RAIVAUSJÄTTEIDEN HÄVITTÄMINEN LUISKAKOLMIOON SIJOITTAMALLA



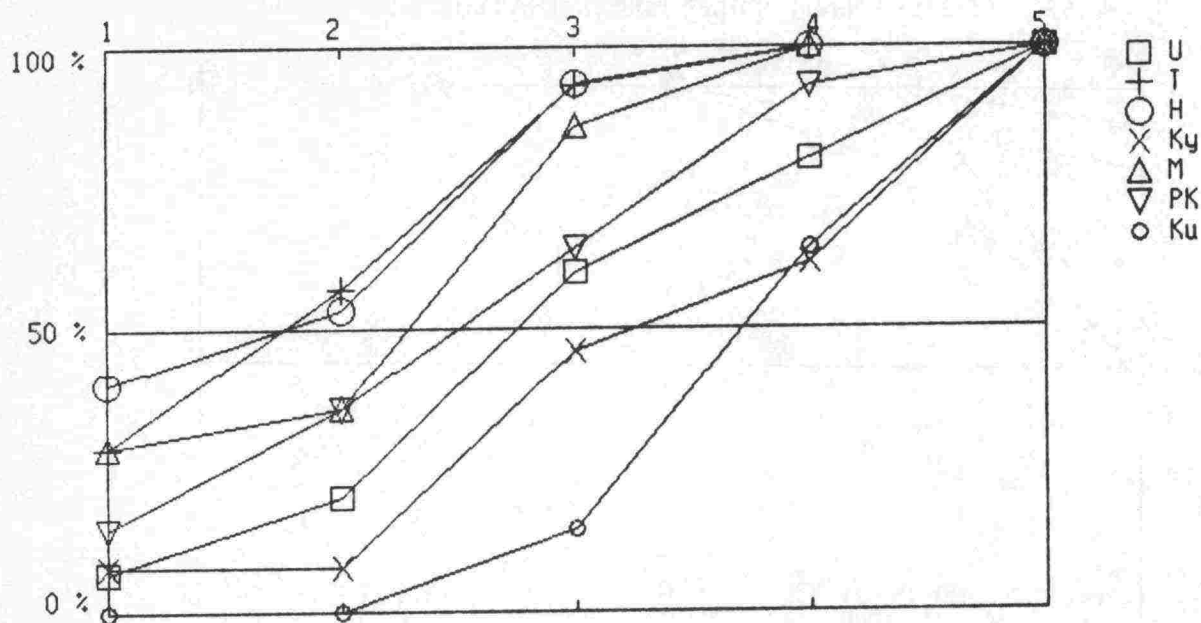
RAIVAUSJÄTTEIDEN HÄVITTÄMINEN MUULLA TAVALLA



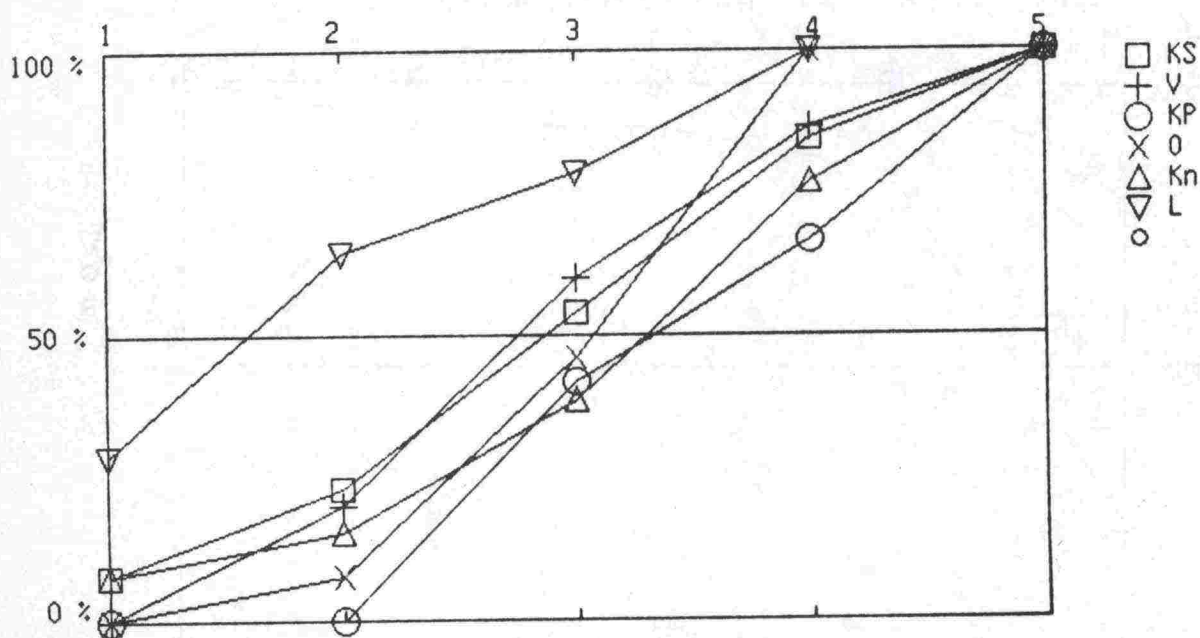
RAIVAUSJÄTTEIDEN HÄVITTÄMINEN MUULLA TAVALLA



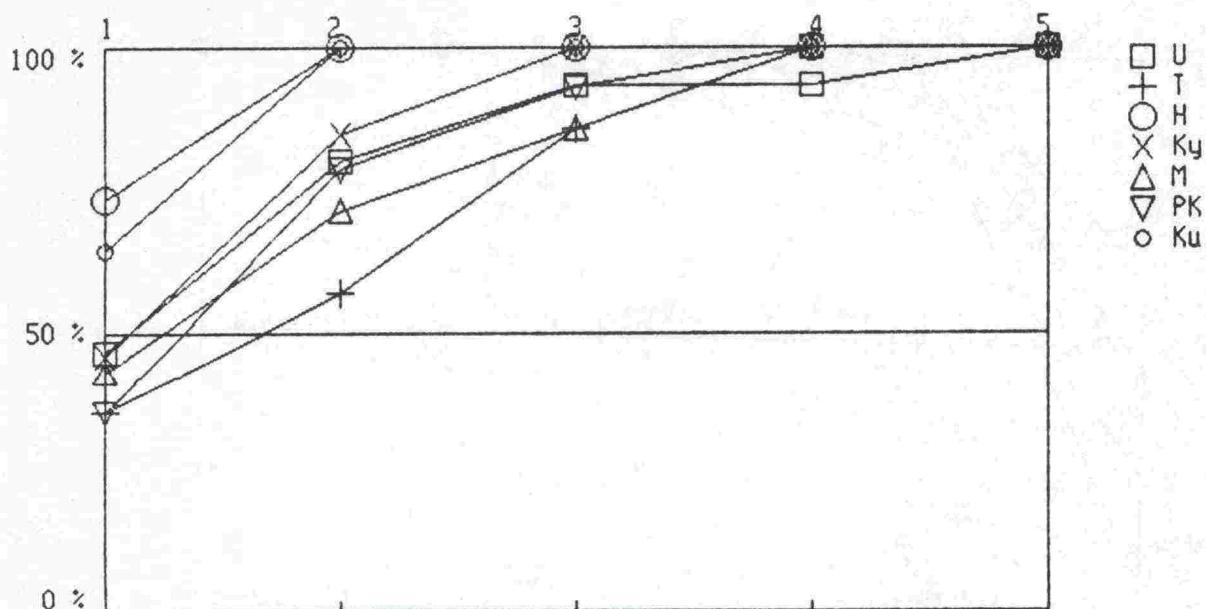
ROUDAN RIKKOMINEN PUOTUSJÄRKÄLEELLÄ



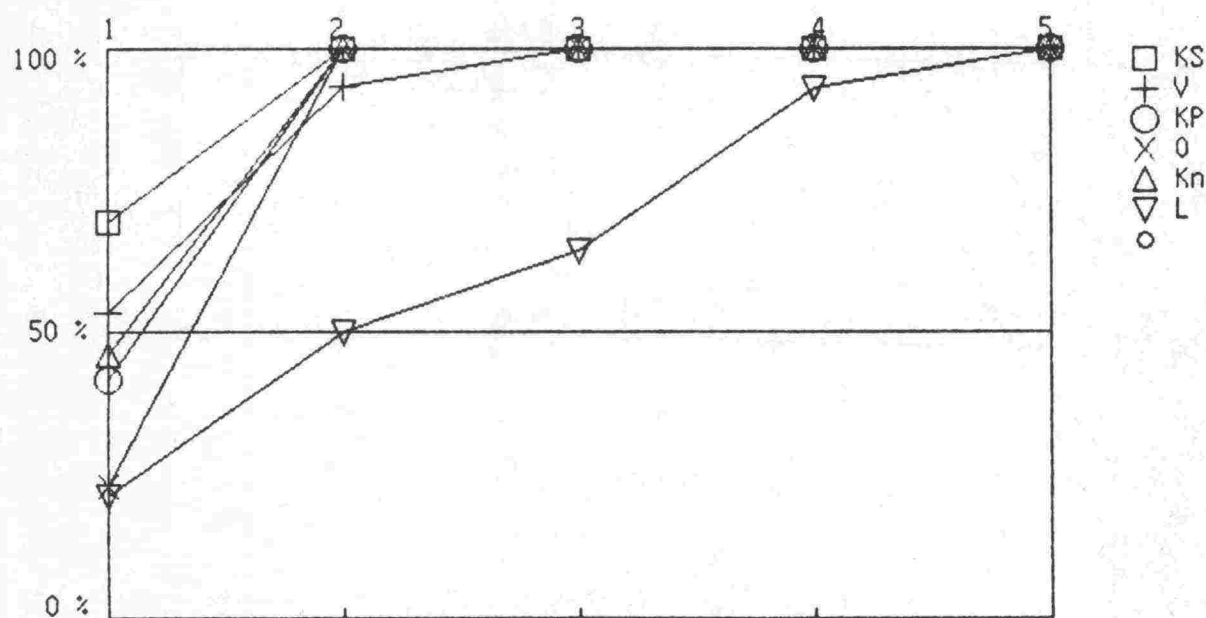
ROUDAN RIKKOMINEN PUOTUSJÄRKÄLEELLÄ



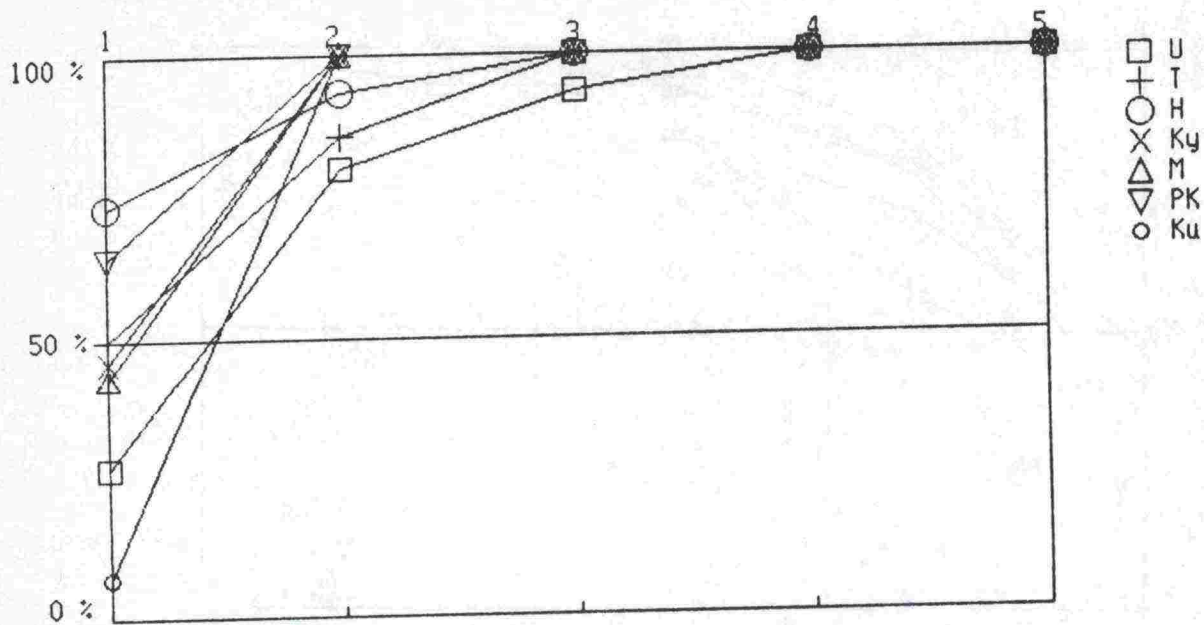
ROUDAN RIKKOMINEN PUSKUKONEEN REPIJÄLLÄ



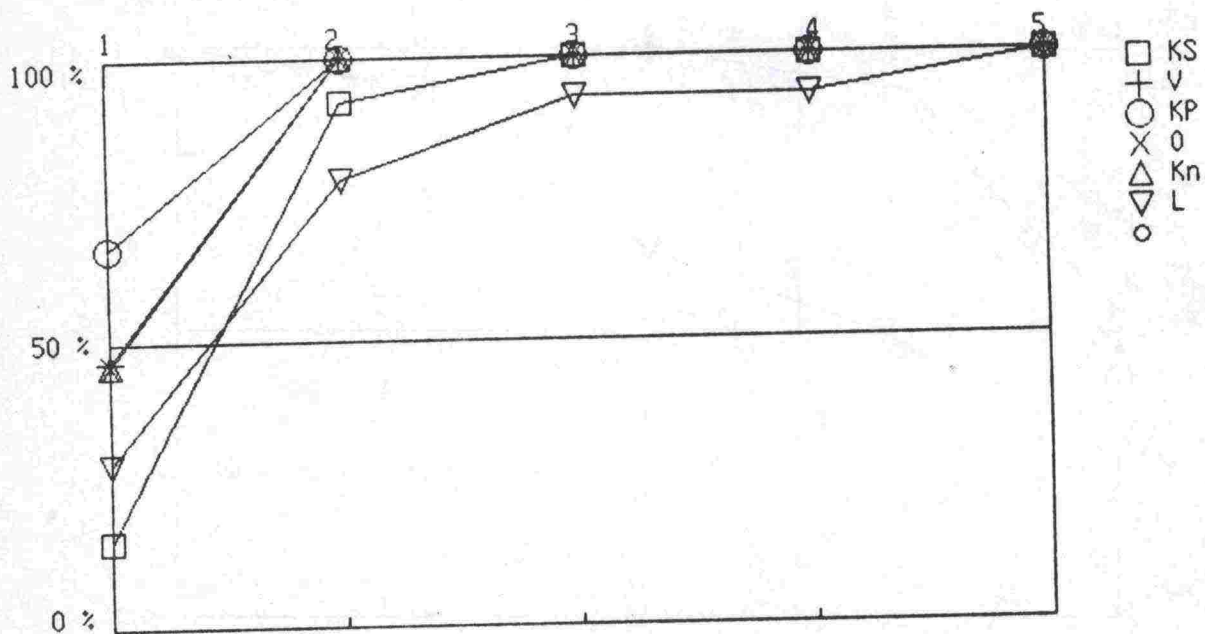
ROUDAN RIKKOMINEN PUSKUKONEEN REPIJÄLLÄ



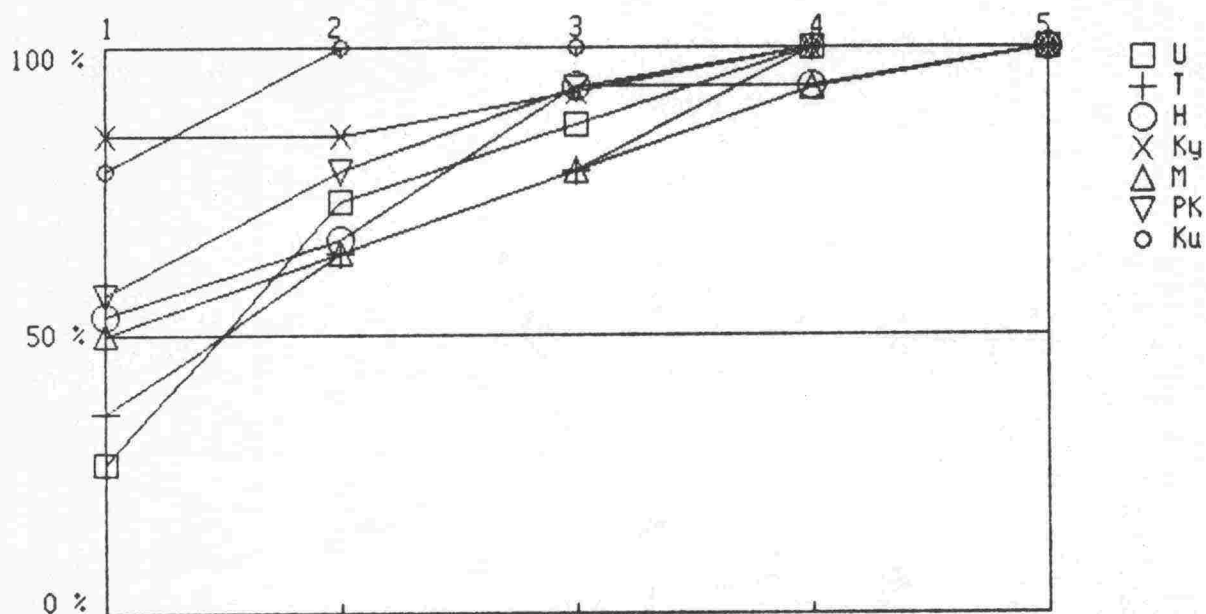
ROUDAN RIKKOMINEN RÄJÄYTTÄMÄLLÄ



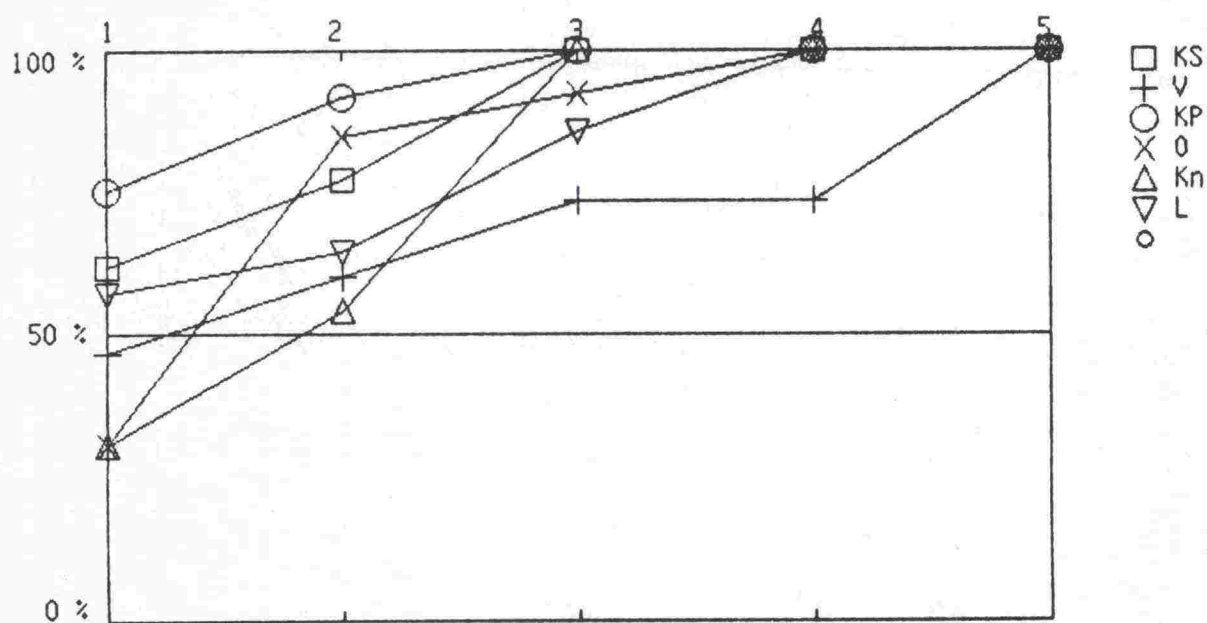
ROUDAN RIKKOMINEN RÄJÄYTTÄMÄLLÄ



ROUDAN RIKKOMINEN MUULLA TAVALLA

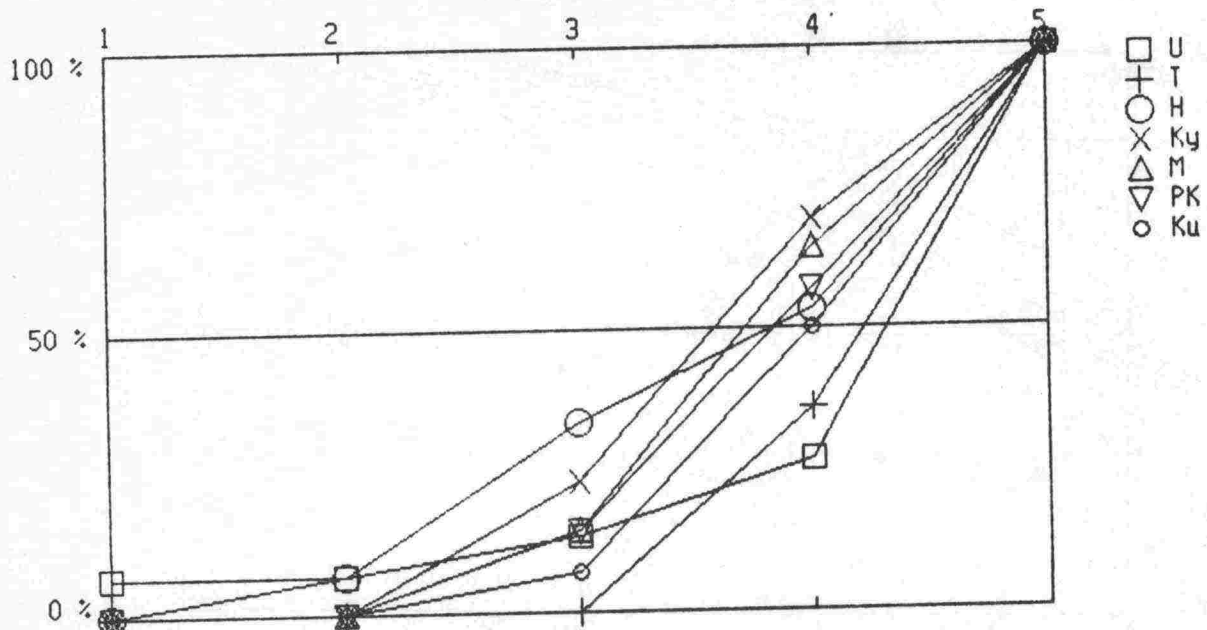


ROUDAN RIKKOMINEN MUULLA TAVALLA

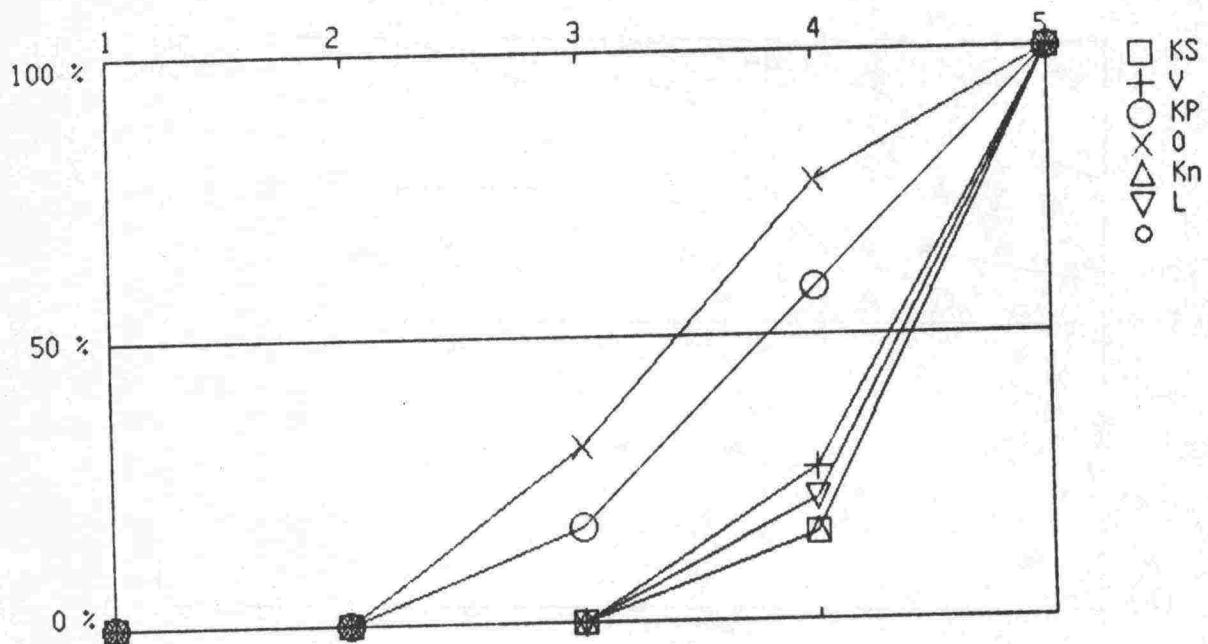


2/12

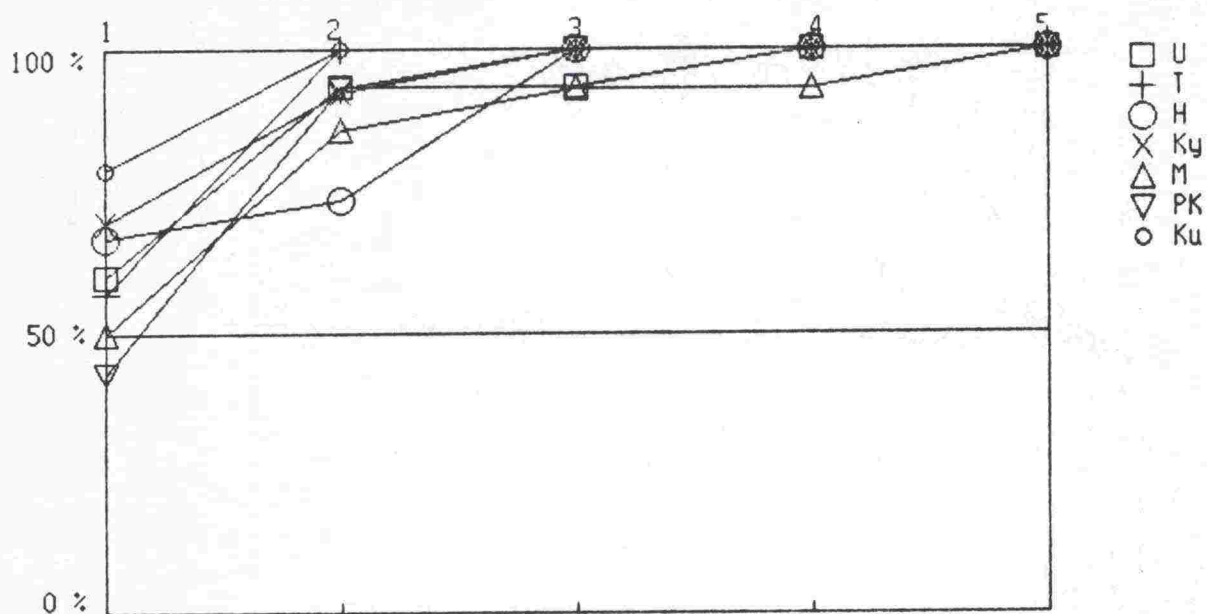
RUMPUJEN RAKENTAMINEN SIIRTYMÄKIILARAKENNE



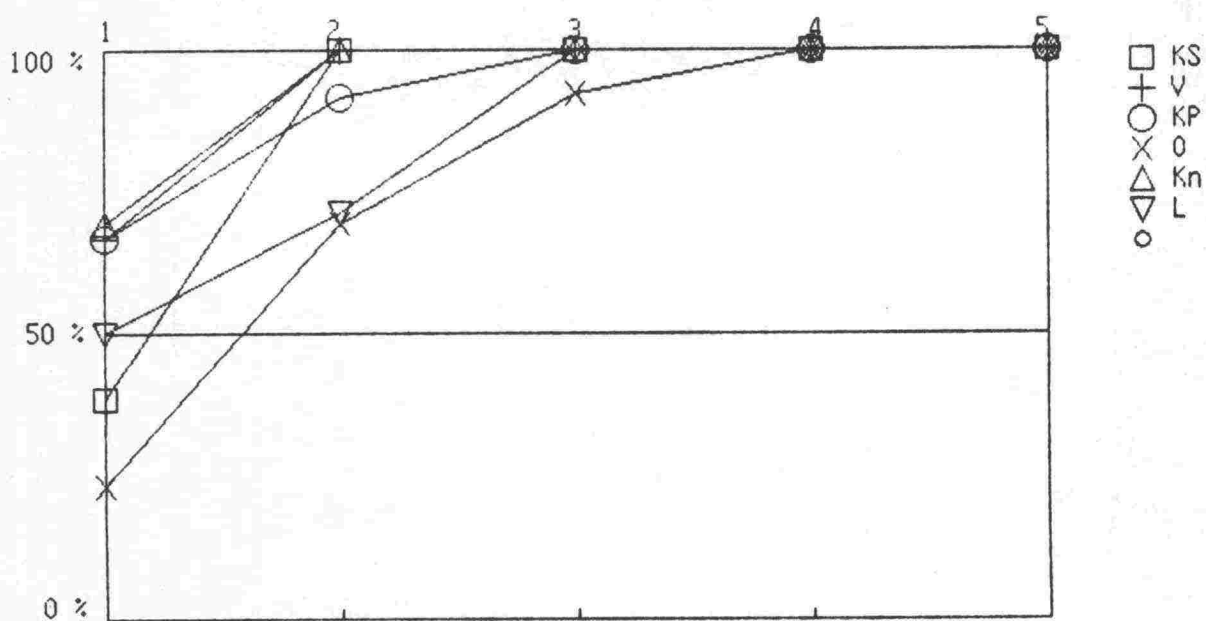
RUMPUJEN RAKENTAMINEN SIIRTYMÄKIILARAKENNE



RUMPUJEN RAKENTAMINEN SOLUMUOVI TMS. ERISTETTY RAKENNE

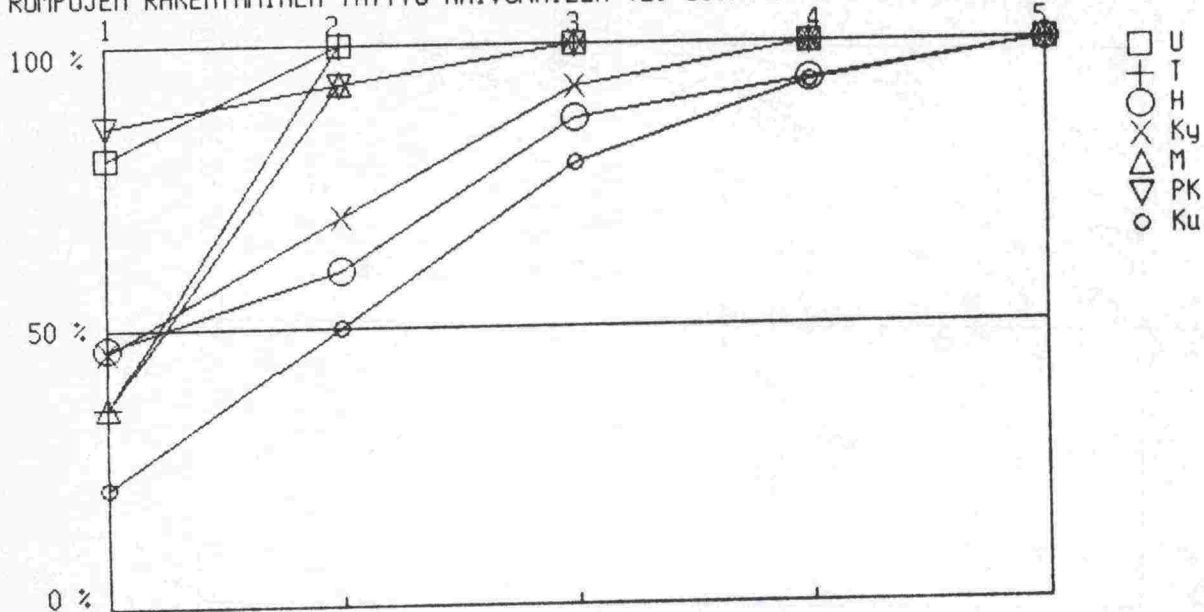


RUMPUJEN RAKENTAMINEN SOLUMUOVI TMS. ERISTETTY RAKENNE

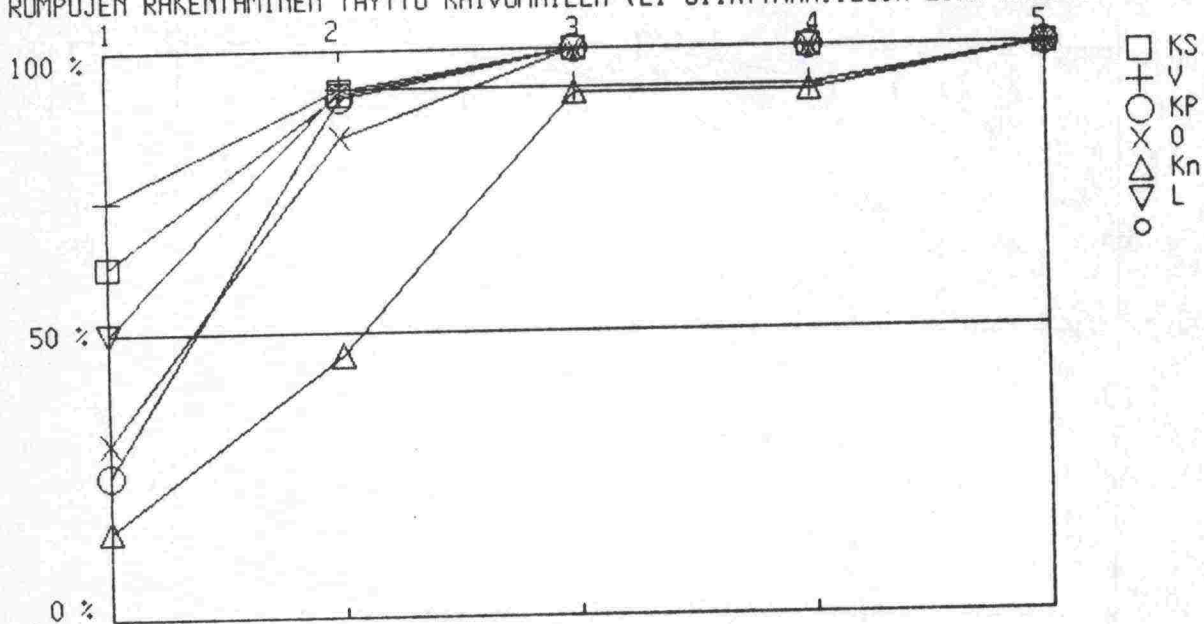


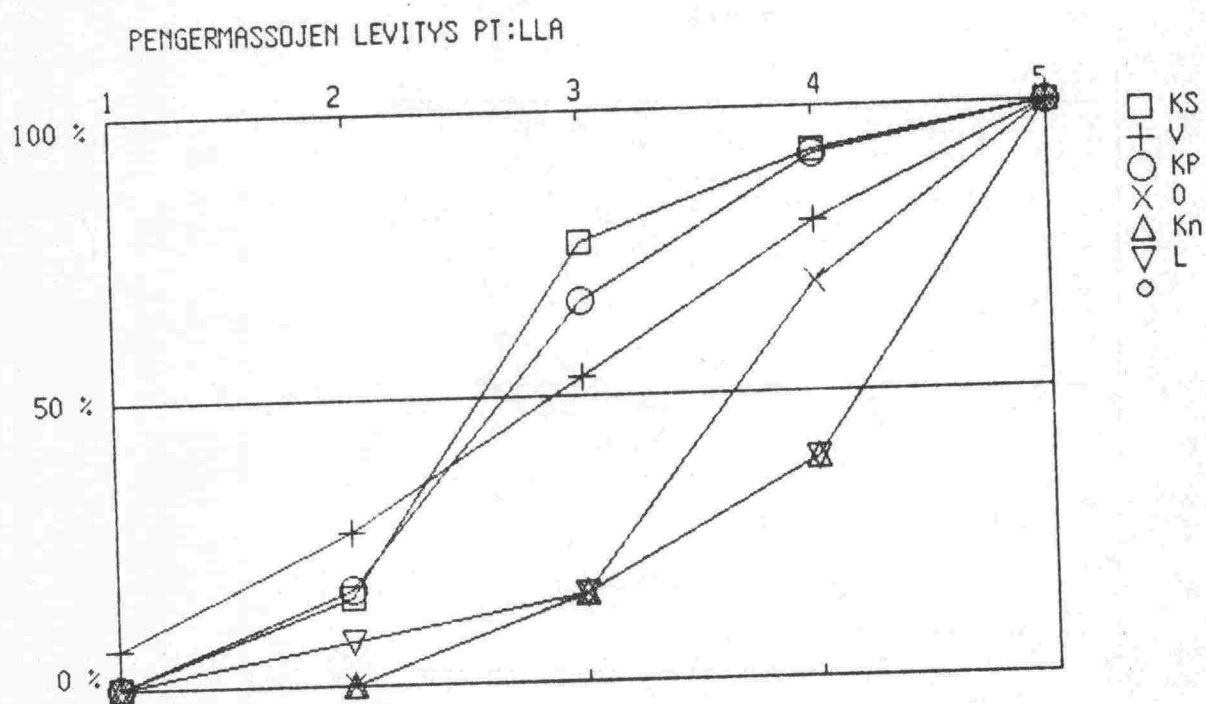
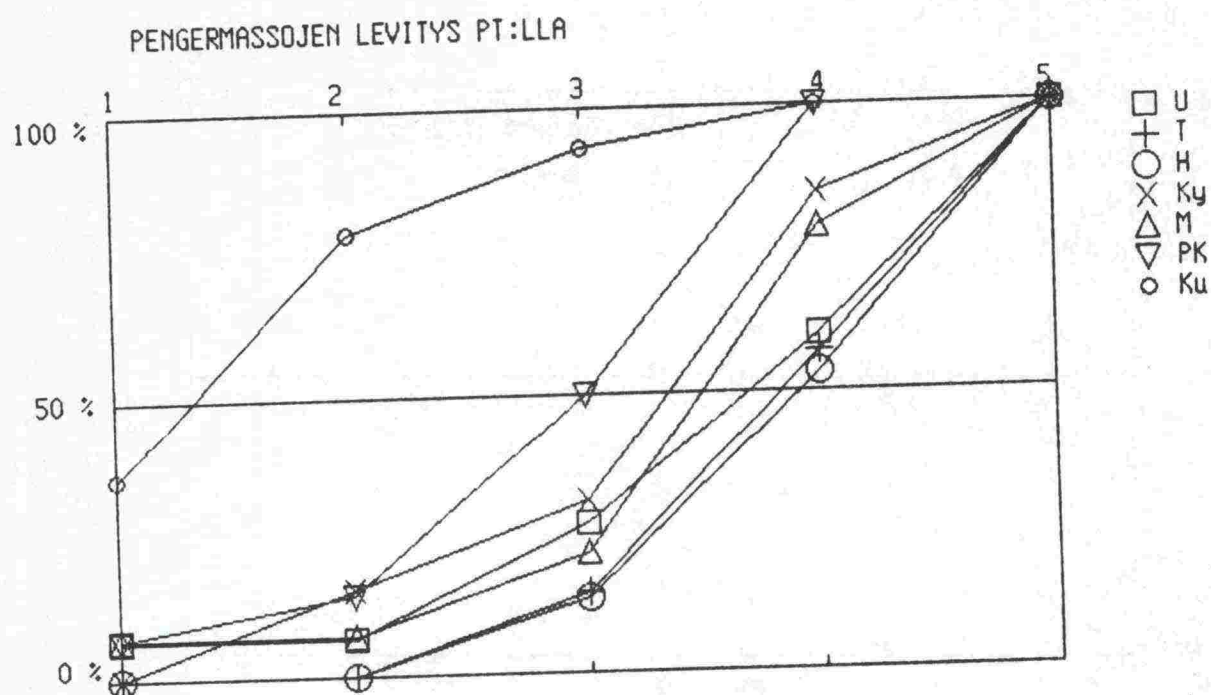
2/14

RUMPUJEN RAKENTAMINEN TÄYTÖ KAIVUMAILLA (EI SIIRTYMÄKIILLOJA EIKÄ ERISTEITÄ)

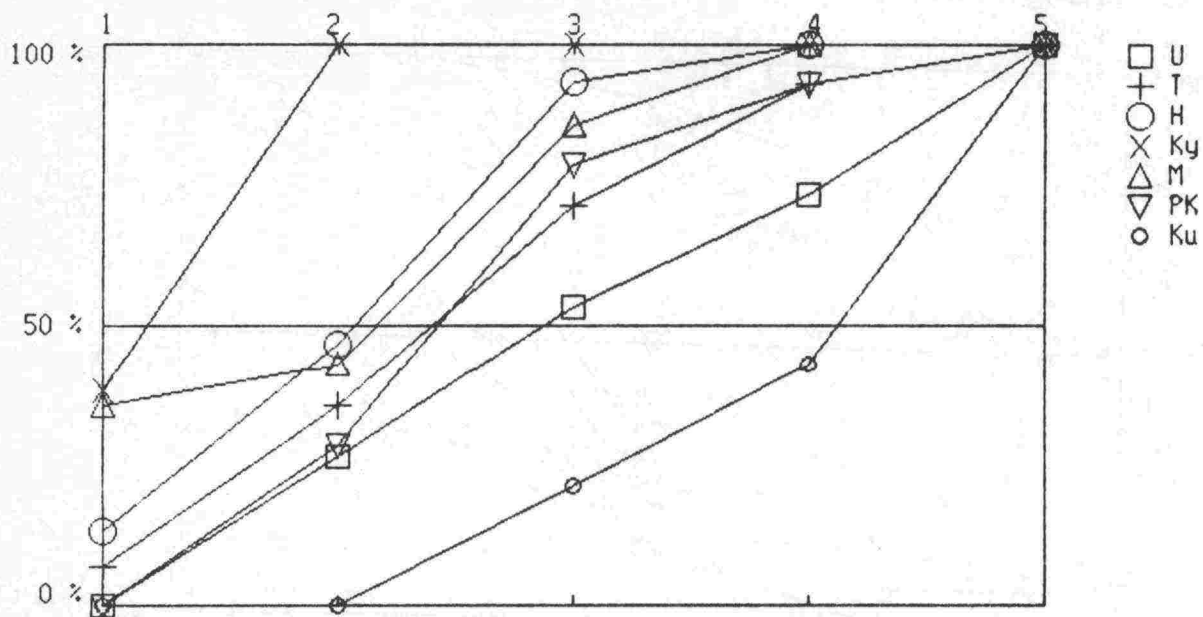


RUMPUJEN RAKENTAMINEN TÄYTÖ KAIVUMAILLA (EI SIIRTYMÄKIILLOJA EIKÄ ERISTEITÄ)

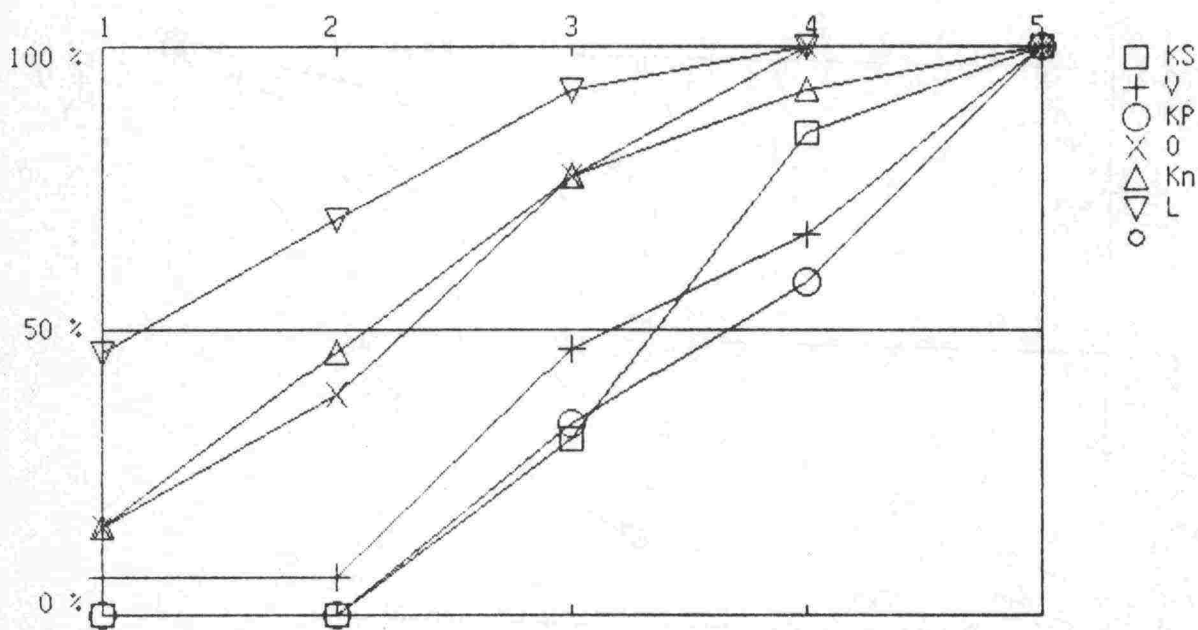




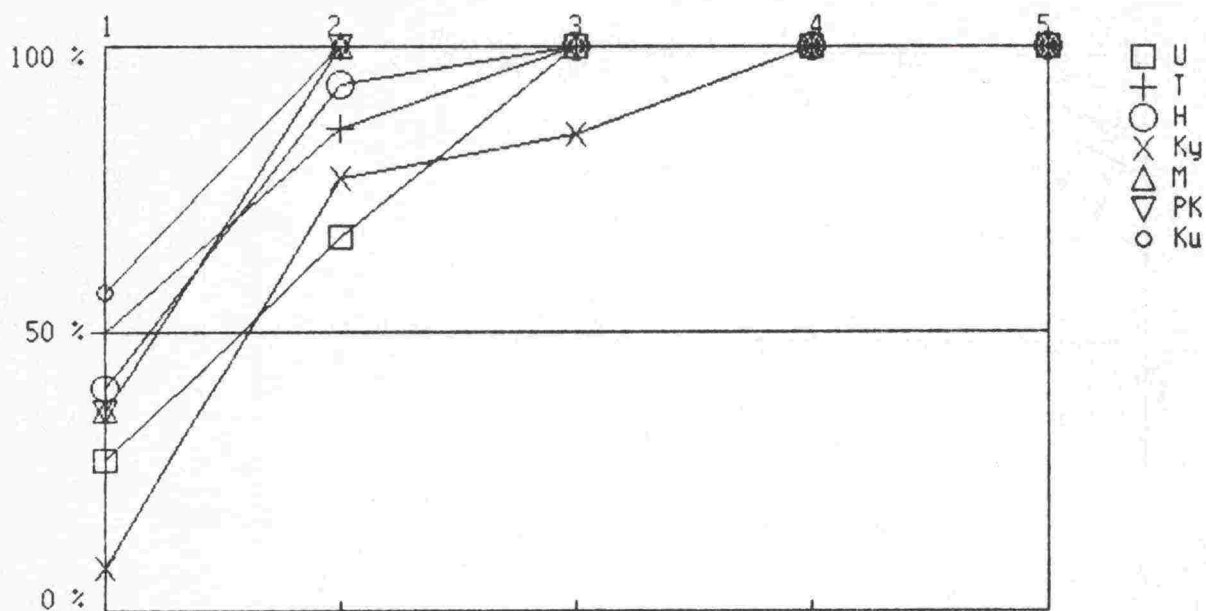
PENGERMASSOJEN LEVITYS TRN:LLA



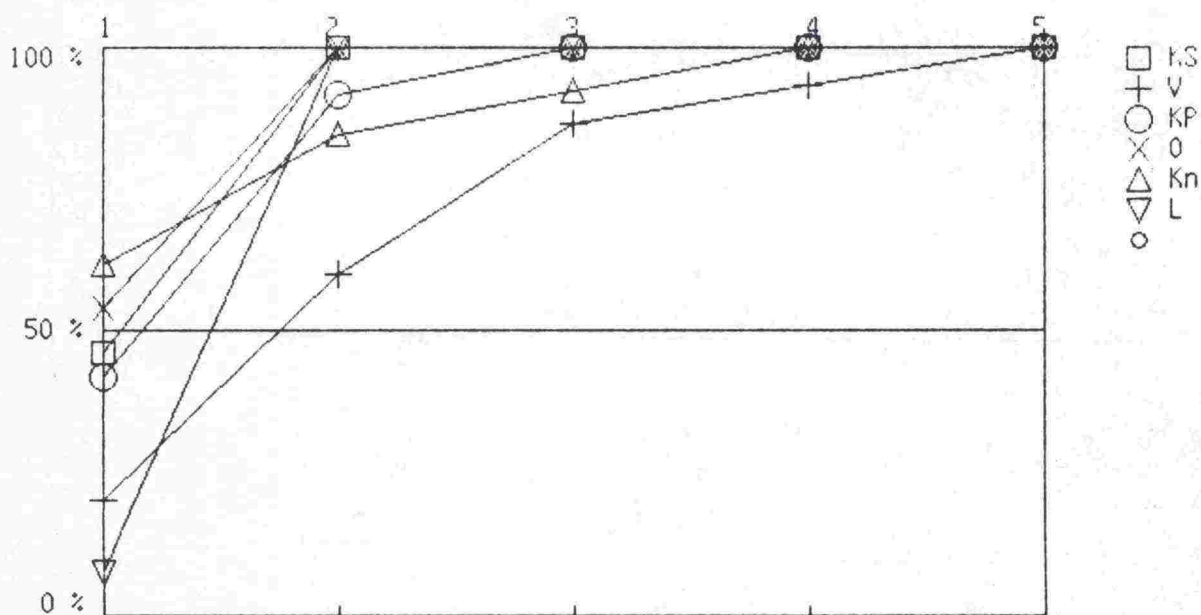
PENGERMASSOJEN LEVITYS TRN:LLA



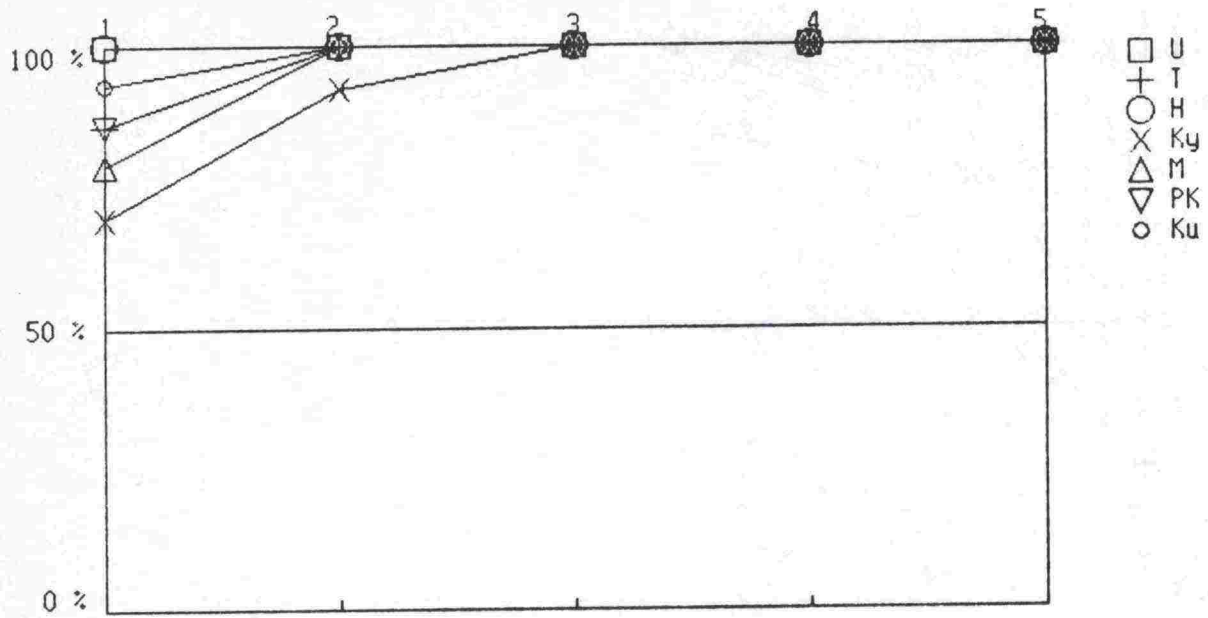
PENGERMASSOJEN LEVITYS TH:LLÄ



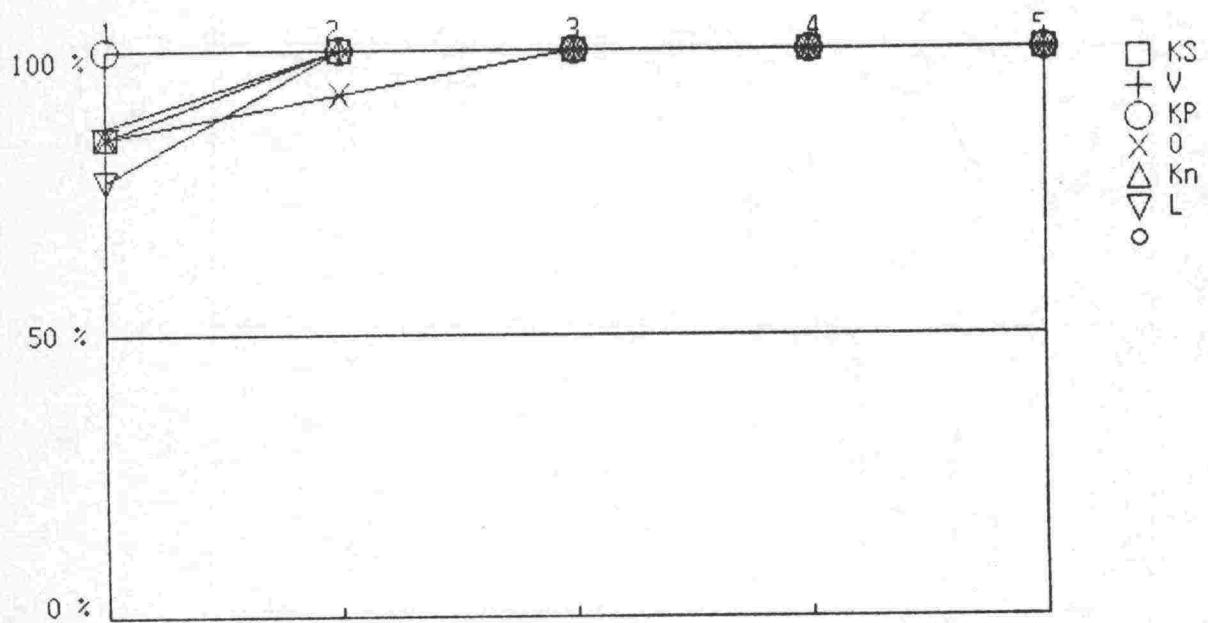
PENGERMASSOJEN LEVITYS TH:LLÄ

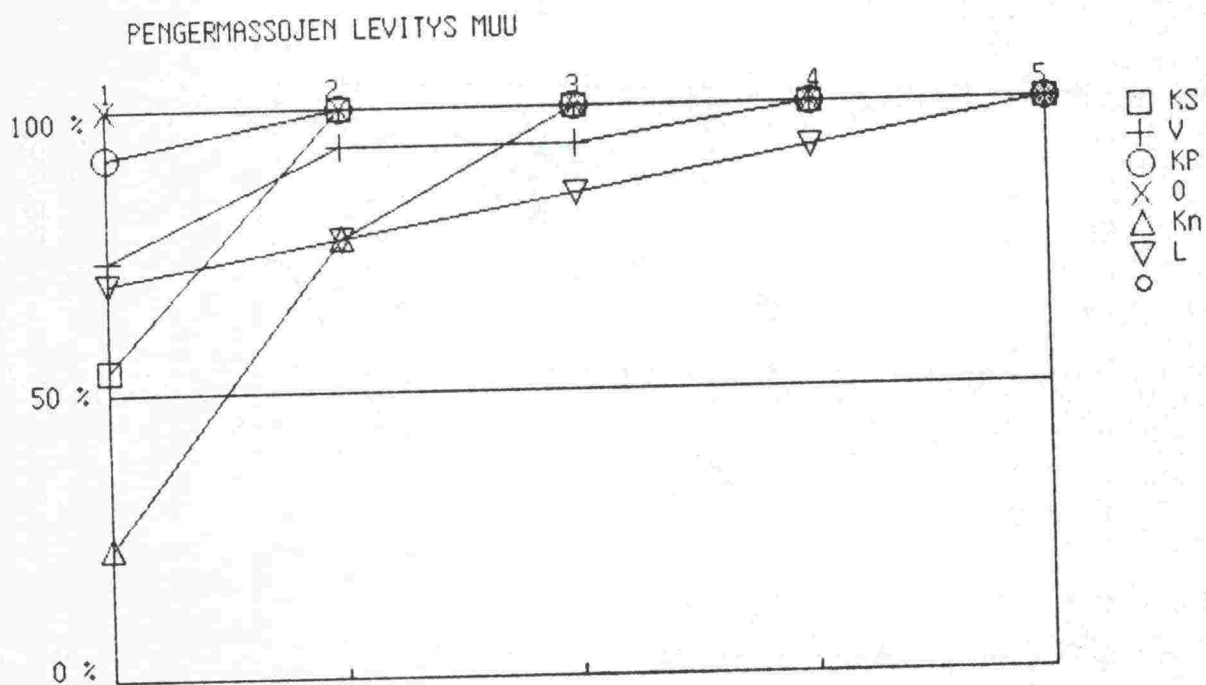
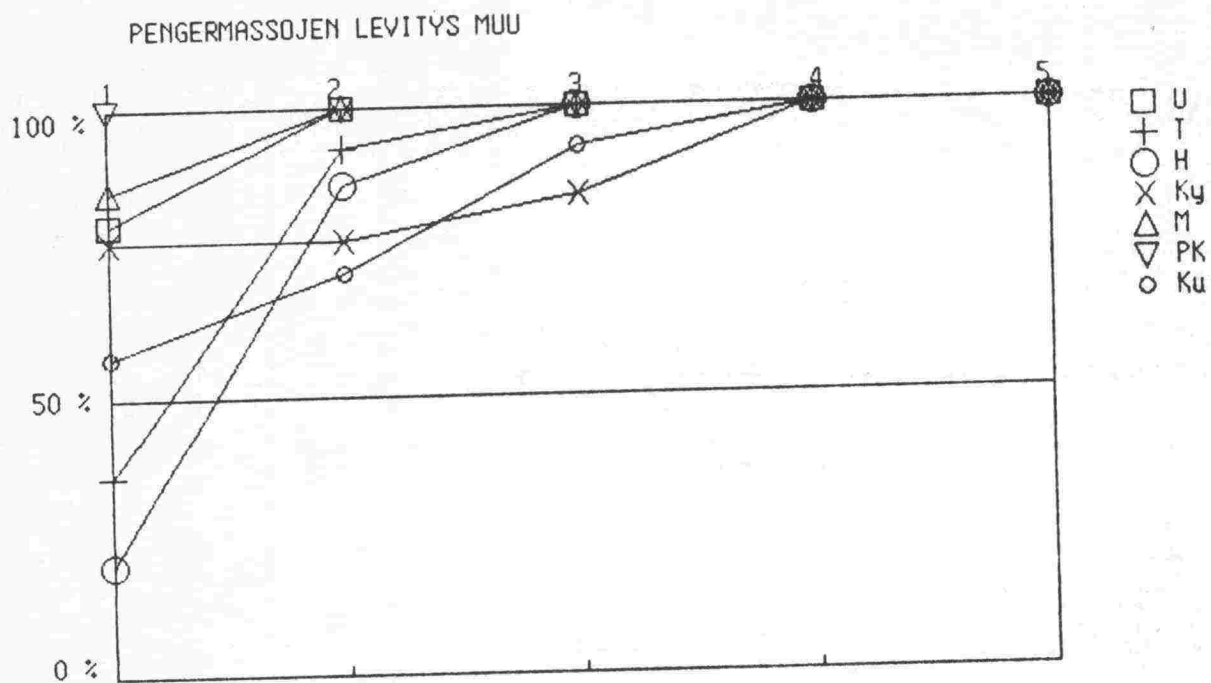


PENGERRASSOJEN LEVITYS JK...P:LLÄ

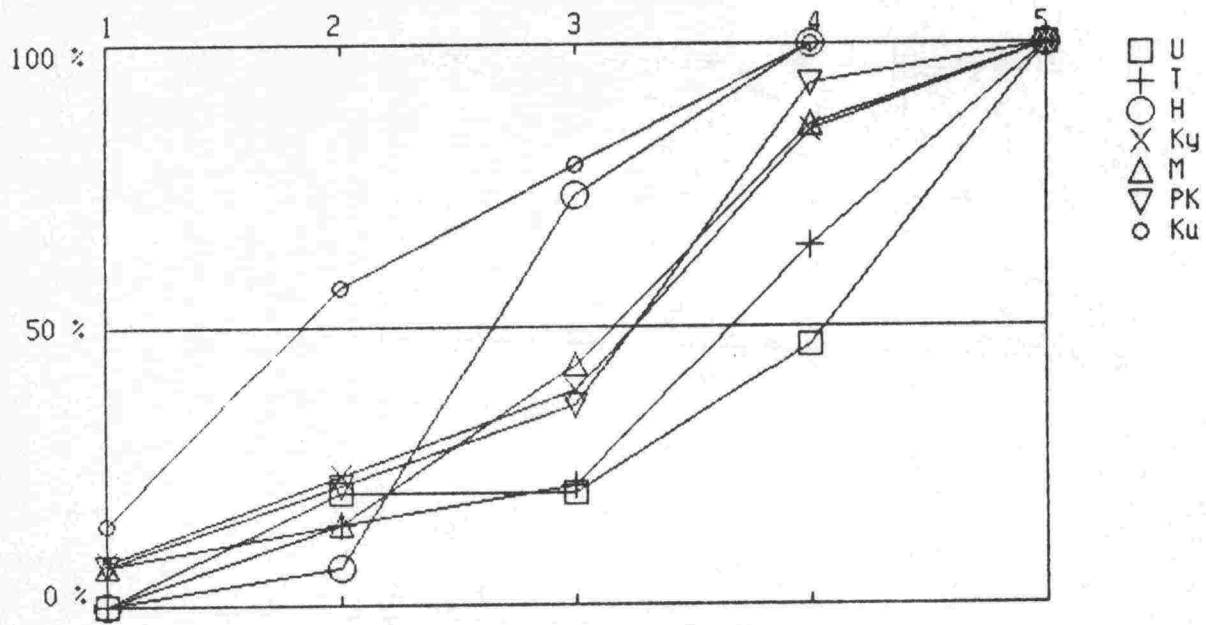


PENGERRASSOJEN LEVITYS JK...P:LLÄ

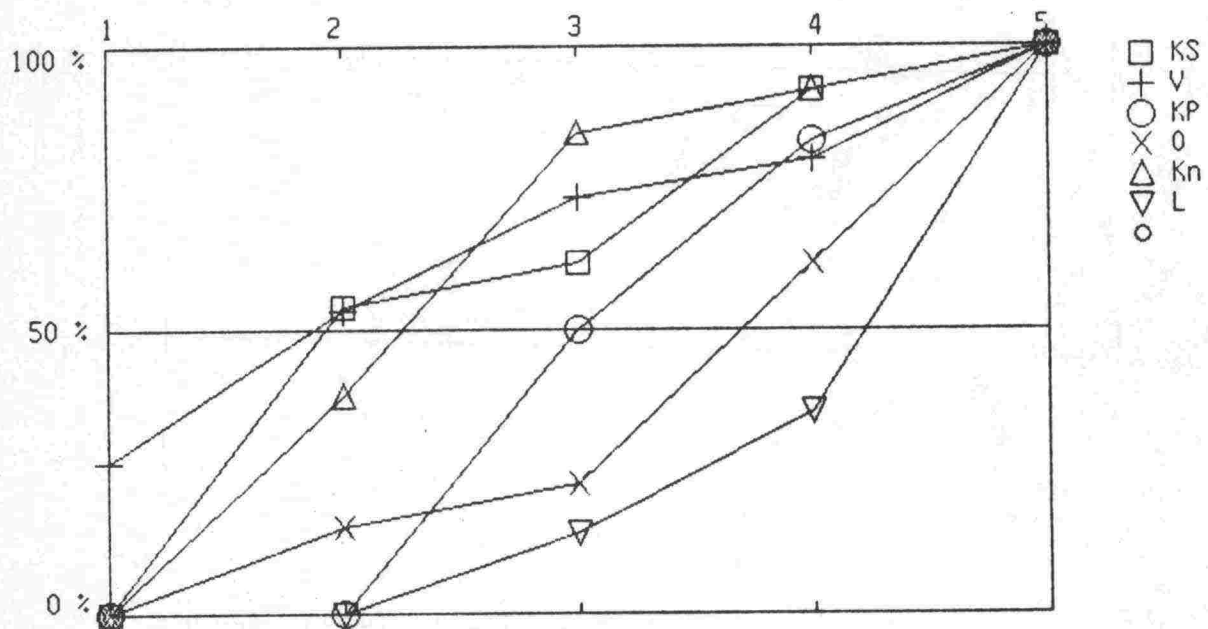




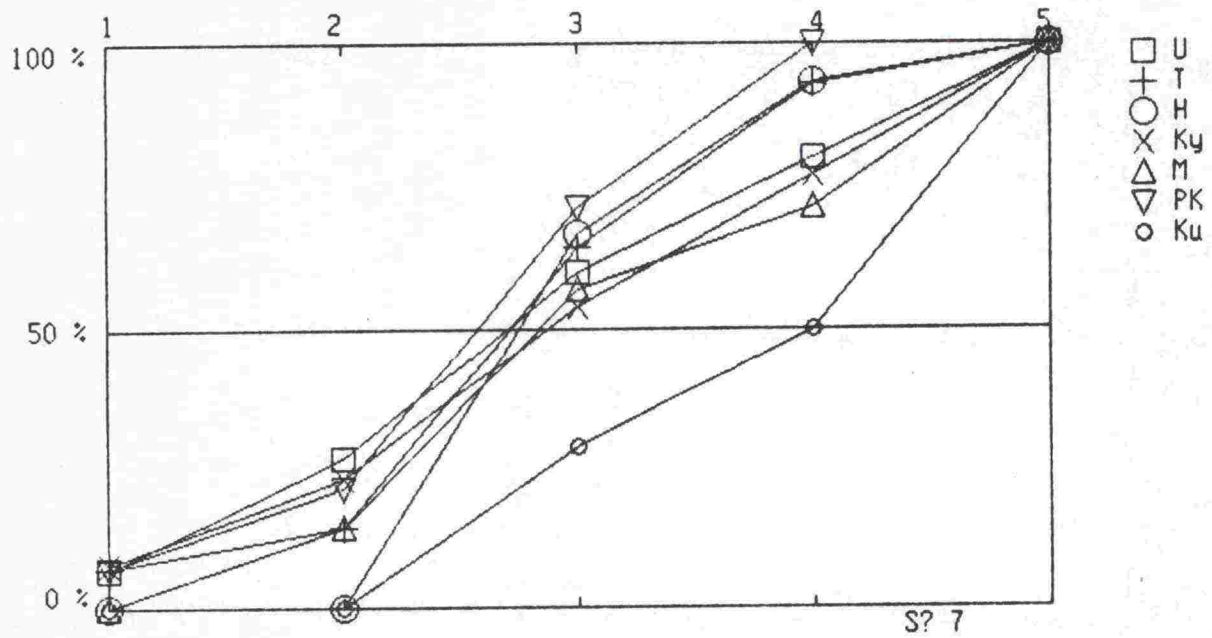
PENKEREEN TIIIVISTYS TIIIVISTYSKONEELLA



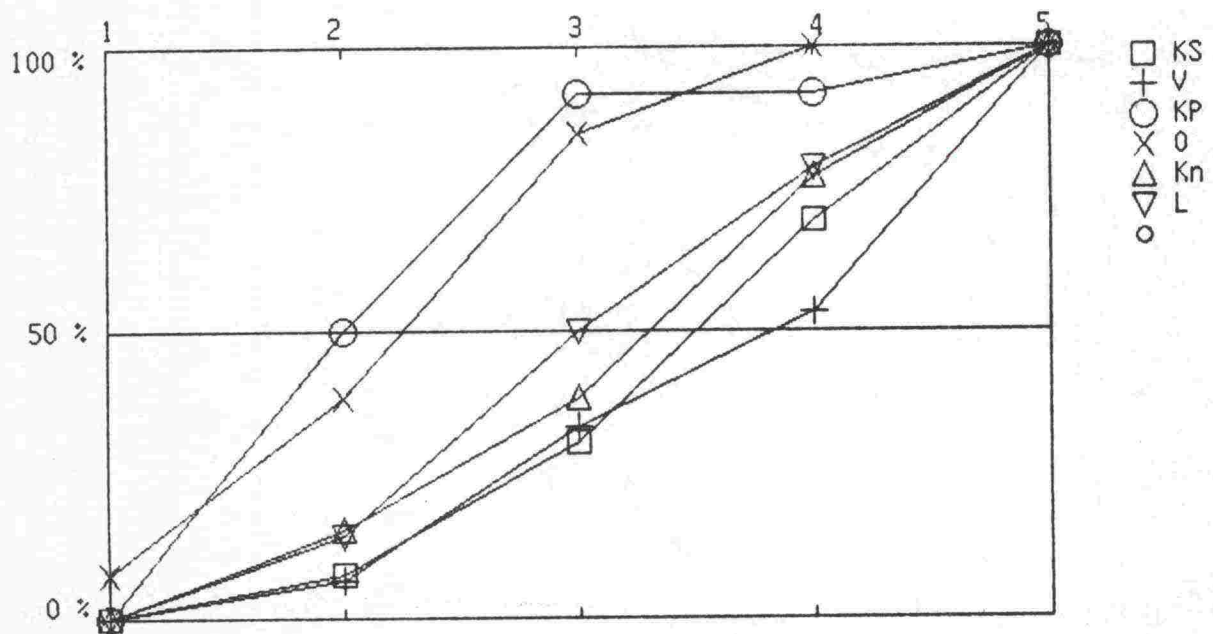
PENKEREEN TIIIVISTYS TIIIVISTYSKONEELLA



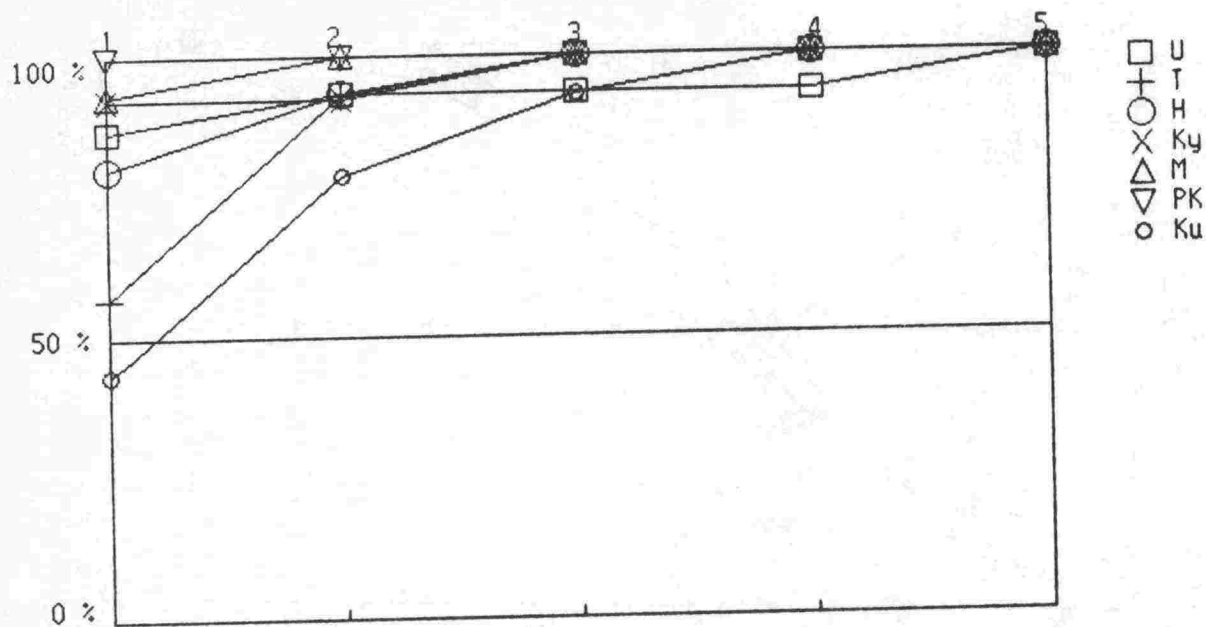
PENKEREEN TIIVISTYS TYÖMAALIKENNE TIIVISTÄÄ



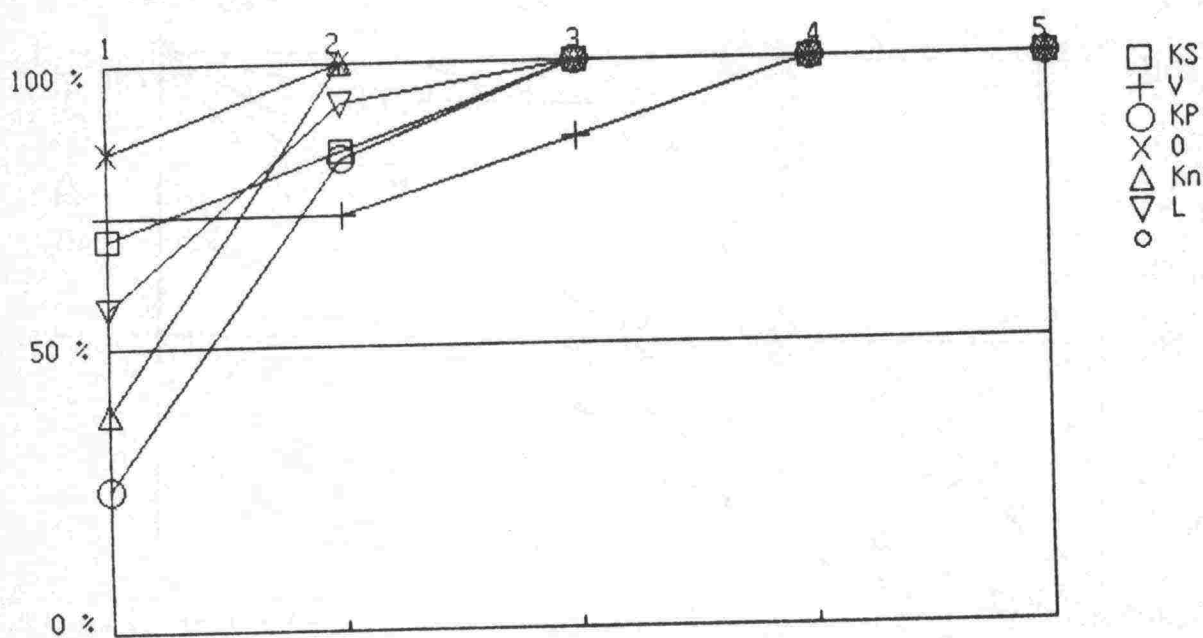
PENKEREEN TIIVISTYS TYÖMAALIKENNE TIIVISTÄÄ



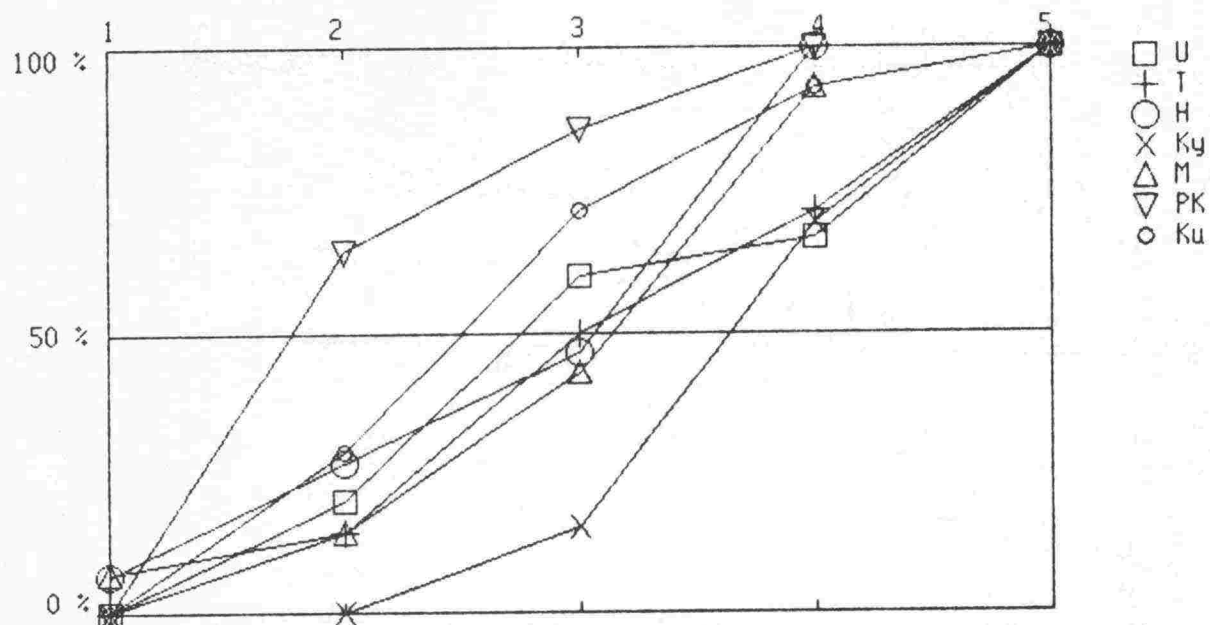
PENKEREEN TIIIVISTYS EI TIIIVISTETÄ OLLENKAAN



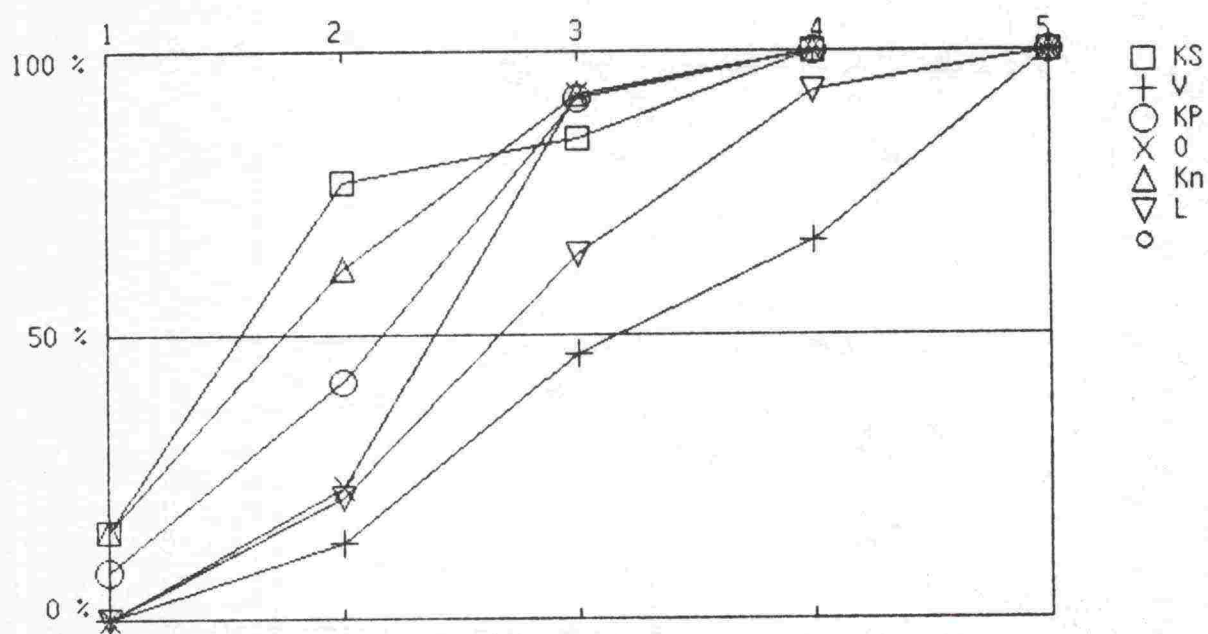
PENKEREEN TIIIVISTYS EI TIIIVISTETÄ OLLENKAAN



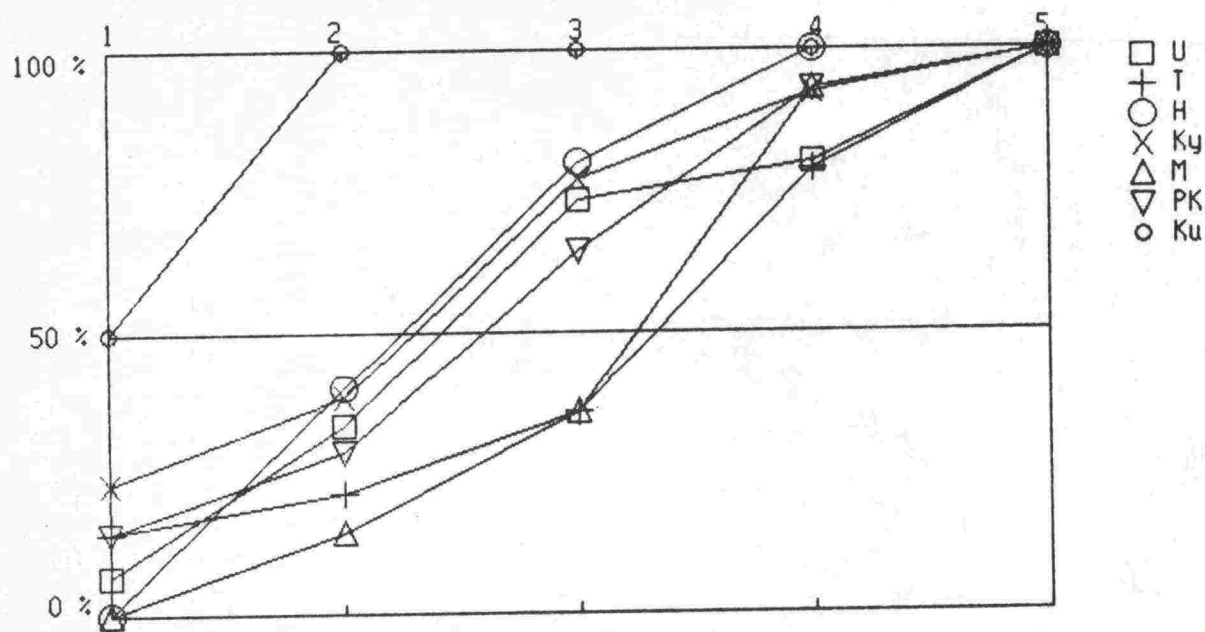
JAKAVAN JA KANTAVAN KERROKSEN LEVITYS TH:LLA



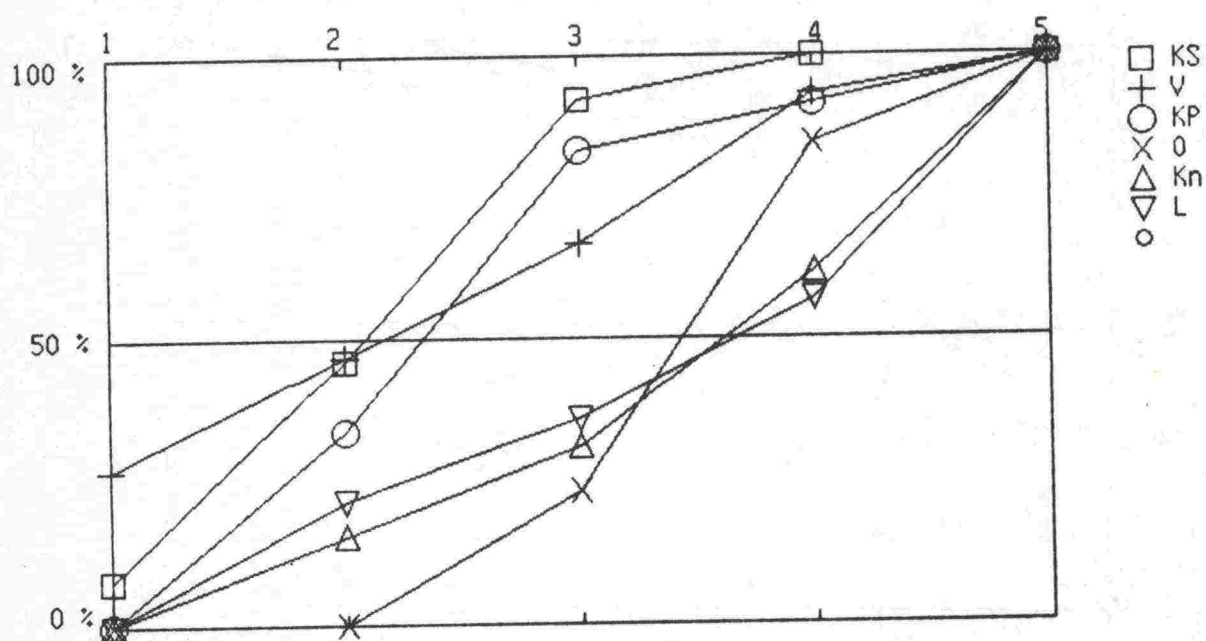
JAKAVAN JA KANTAVAN KERROKSEN LEVITYS TH:LLA



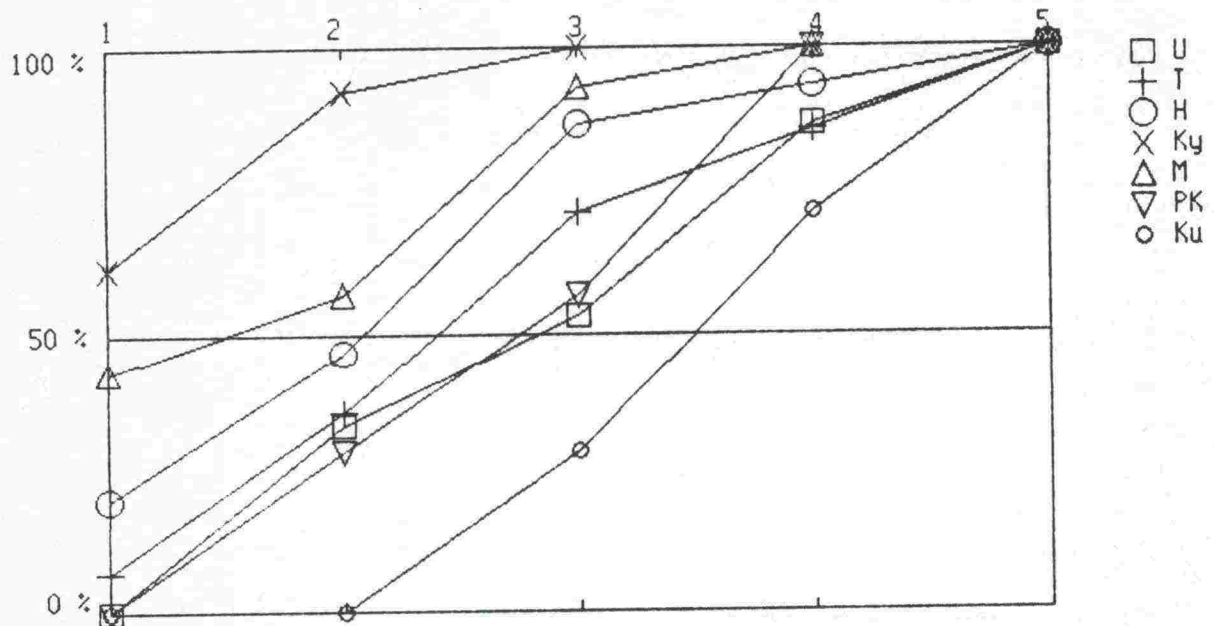
JAKAVAN JA KANTAVAN KERROKSEN LEVITYS PT+OIKOMINEN TH:LLA



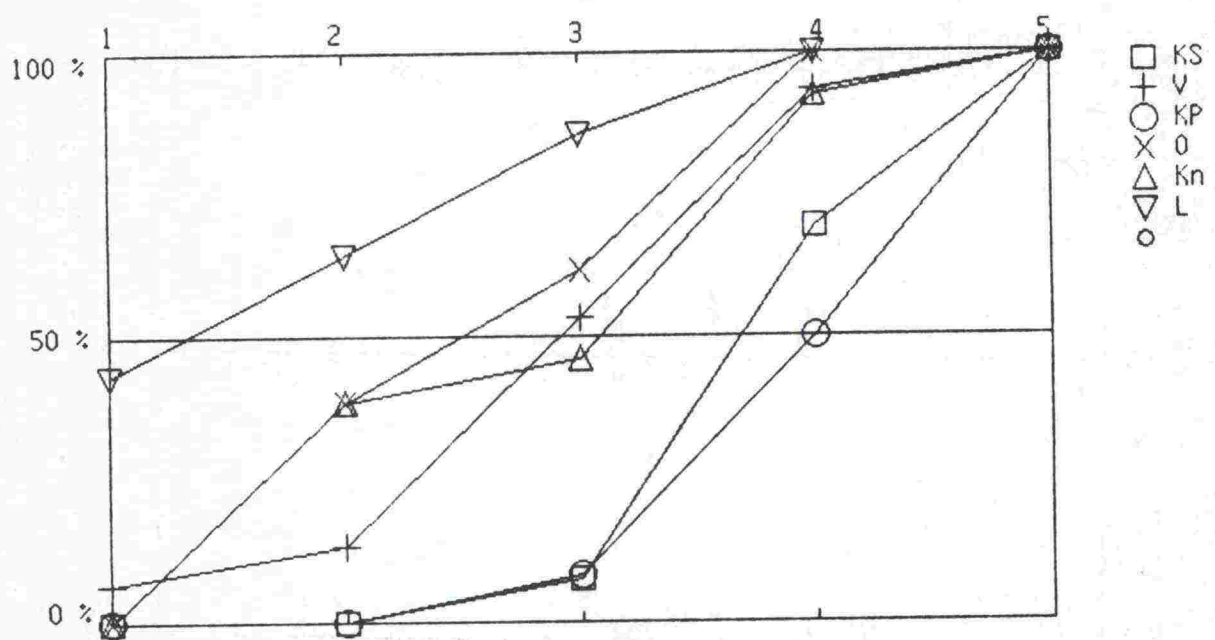
JAKAVAN JA KANTAVAN KERROKSEN LEVITYS PT+OIKOMINEN TH:LLA



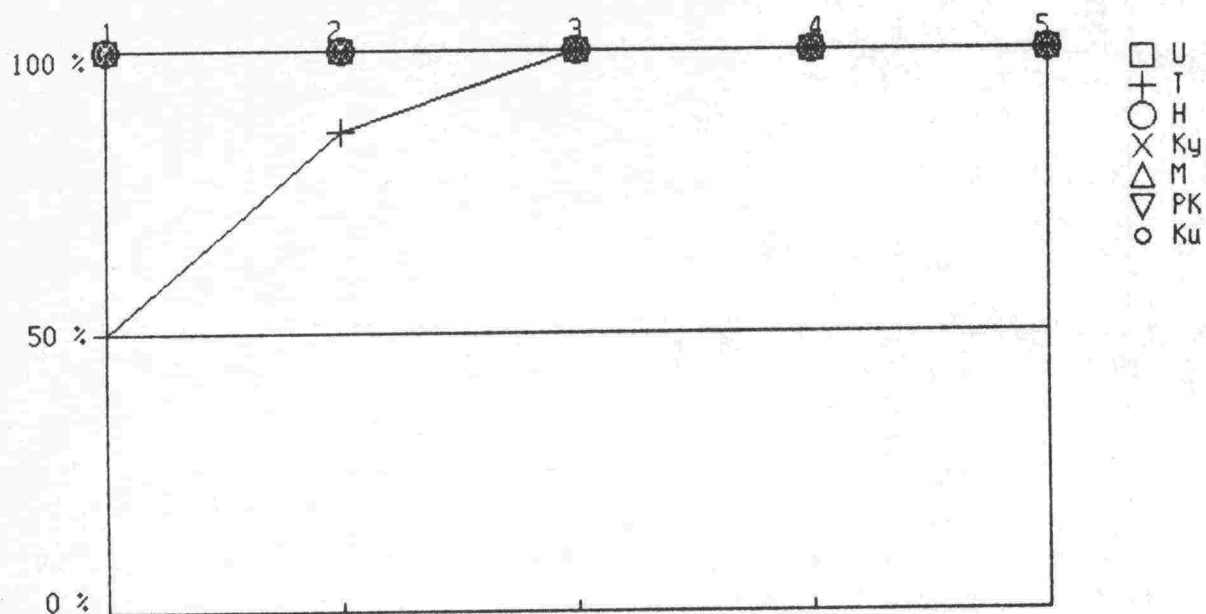
JAKAVAN JA KANTAVAN KERROKSEN LEVITYS TRN+DIKOMINEN TH:LLA



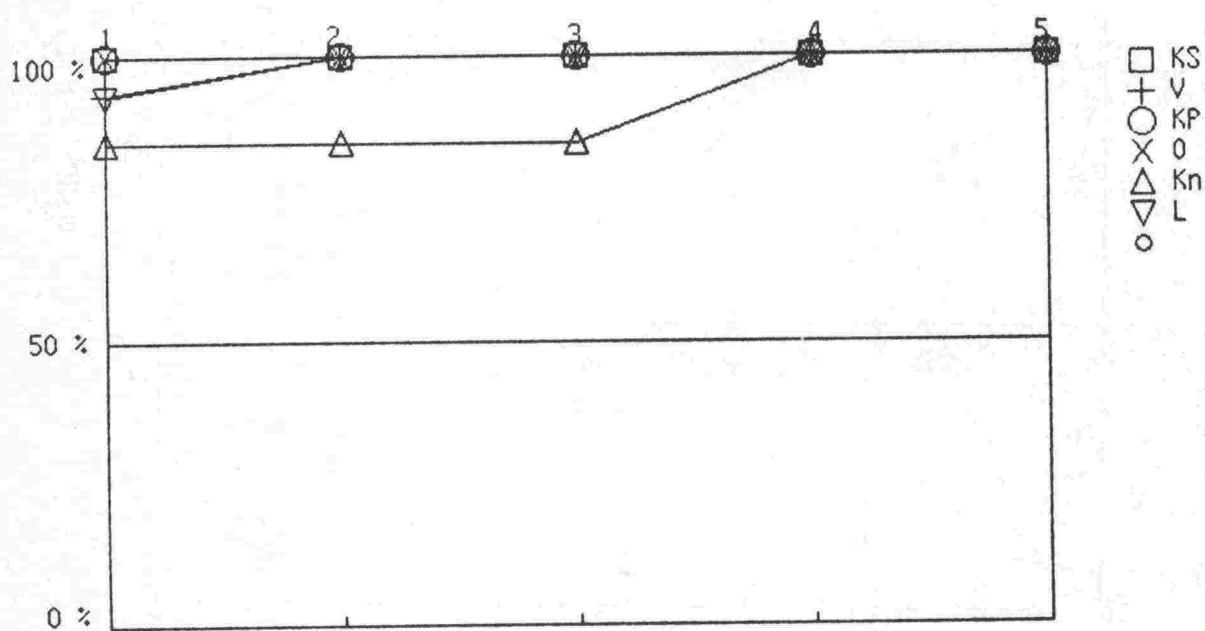
JAKAVAN JA KANTAVAN KERROKSEN LEVITYS TRN+DIKOMINEN TH:LLA

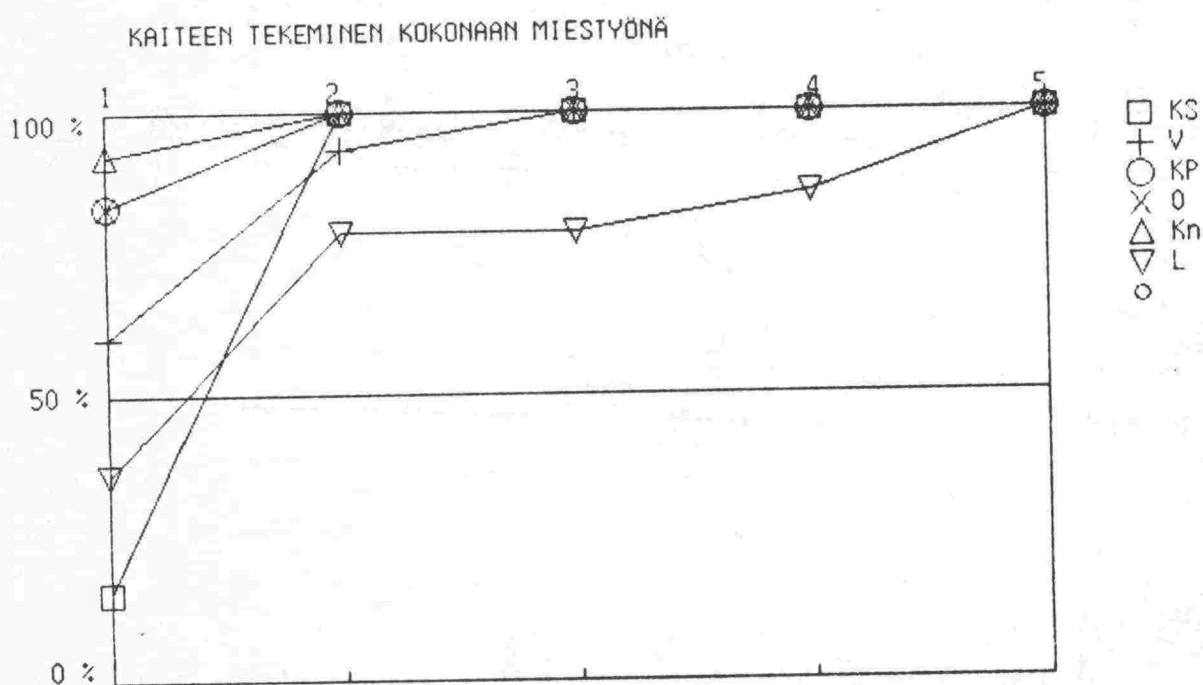
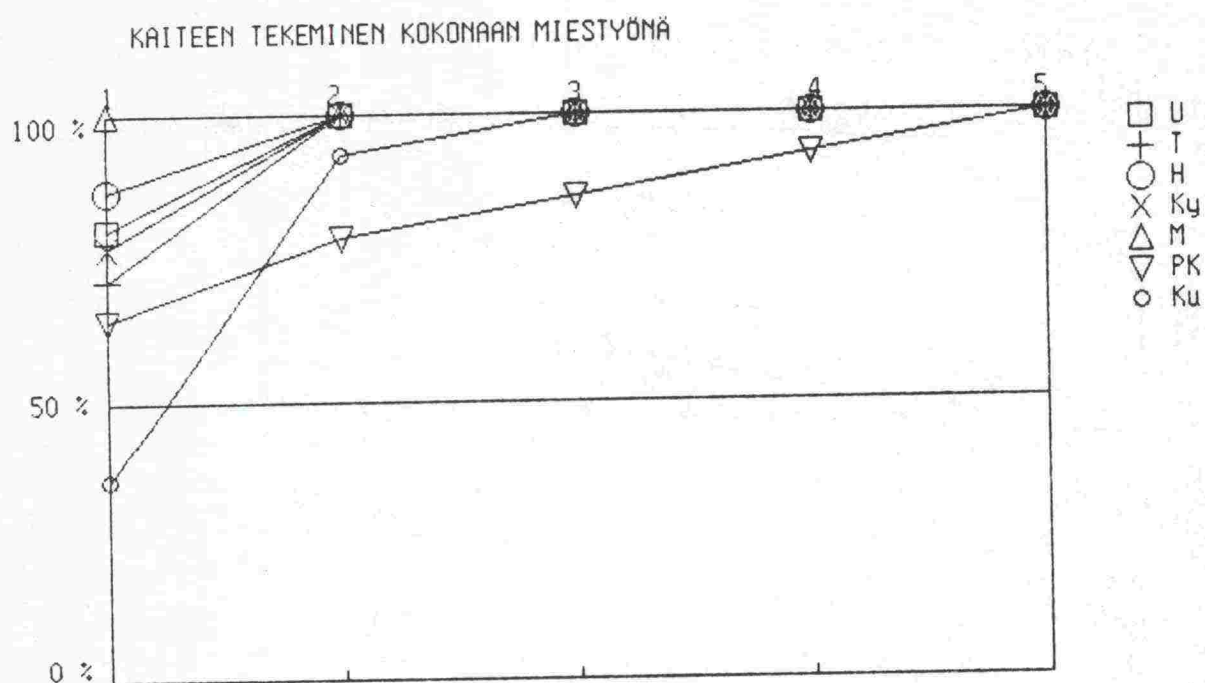


JAKAVAN JA KANTAVAN KERROKSEN LEVITYS LEVITYSKELKKA

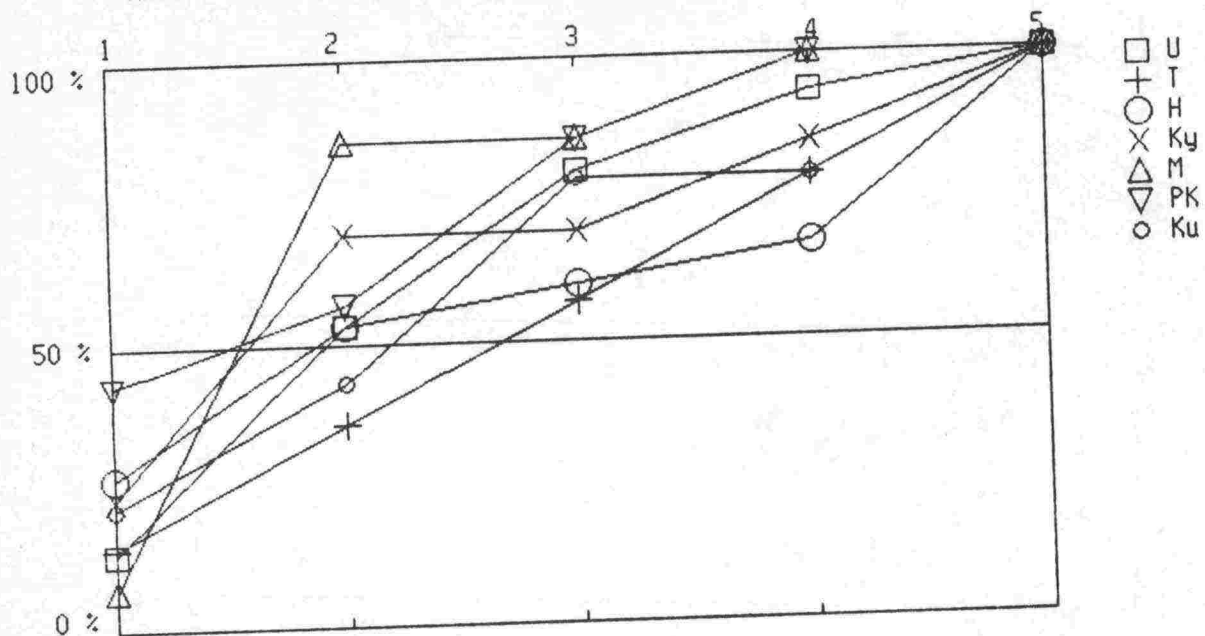


JAKAVAN JA KANTAVAN KERROKSEN LEVITYS LEVITYSKELKKA

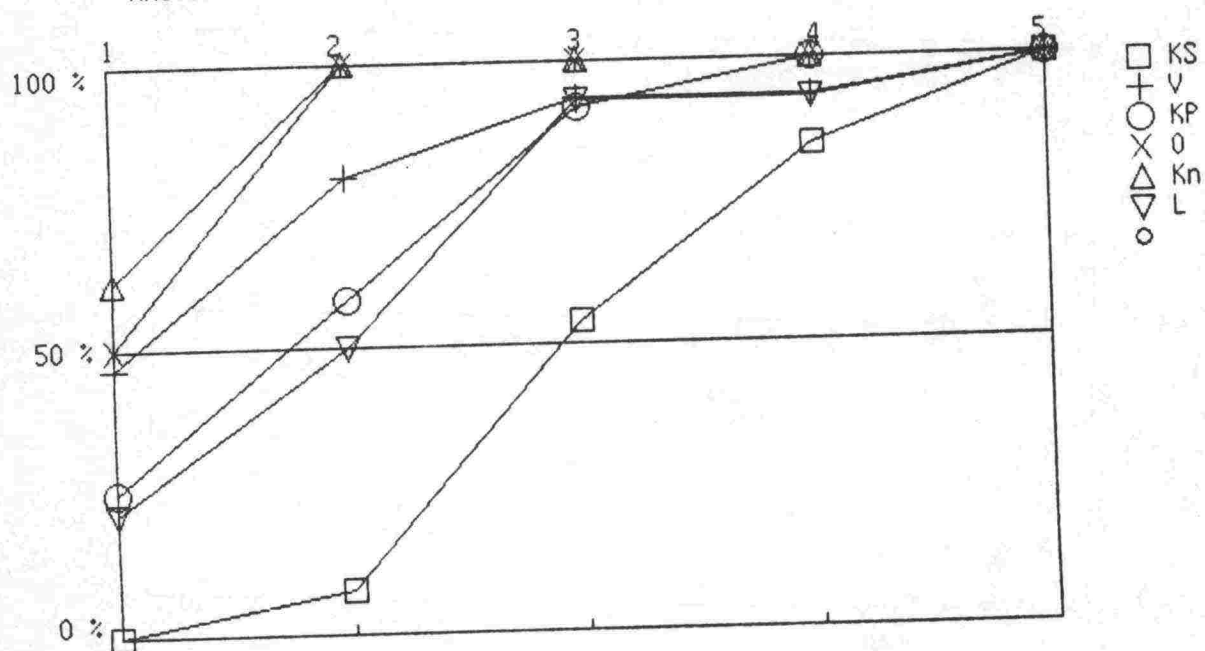




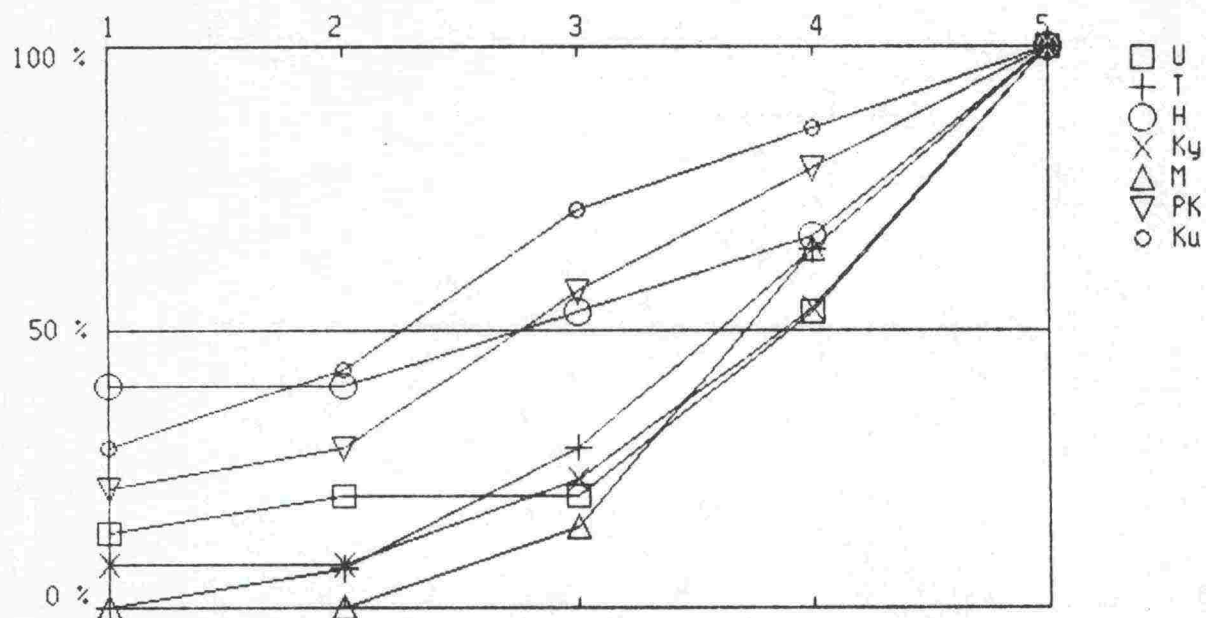
KAITEEN TEKEMINEN KUOPPA KONEELLA, MUUTEN MIESTYÖNÄ



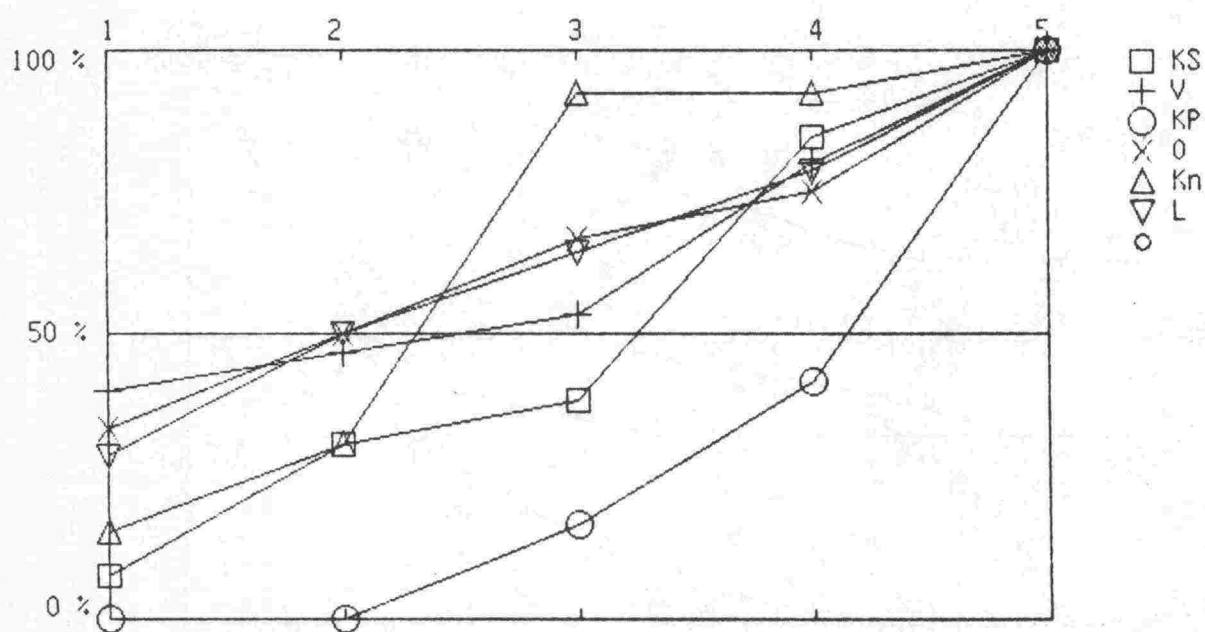
KAITEEN TEKEMINEN KUOPPA KONEELLA MUUTEN MIESTYÖNÄ



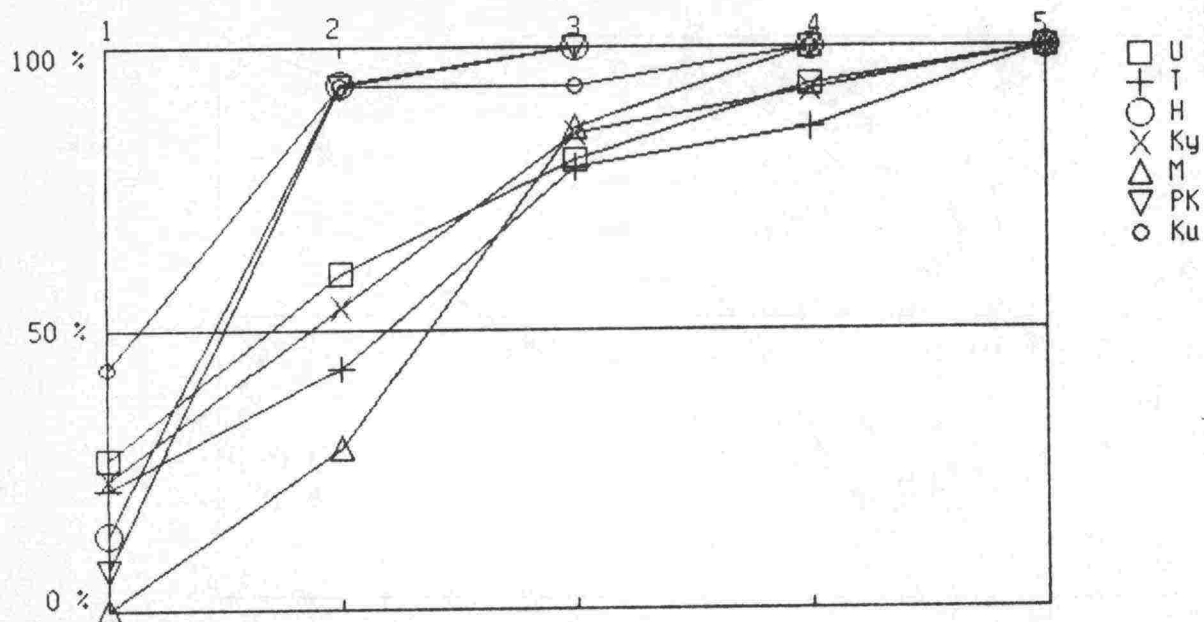
KAITEEN TEKEMINEN PYLVÄÄT KONEELLISESTI JOHTEET MIESTYÖNÄ



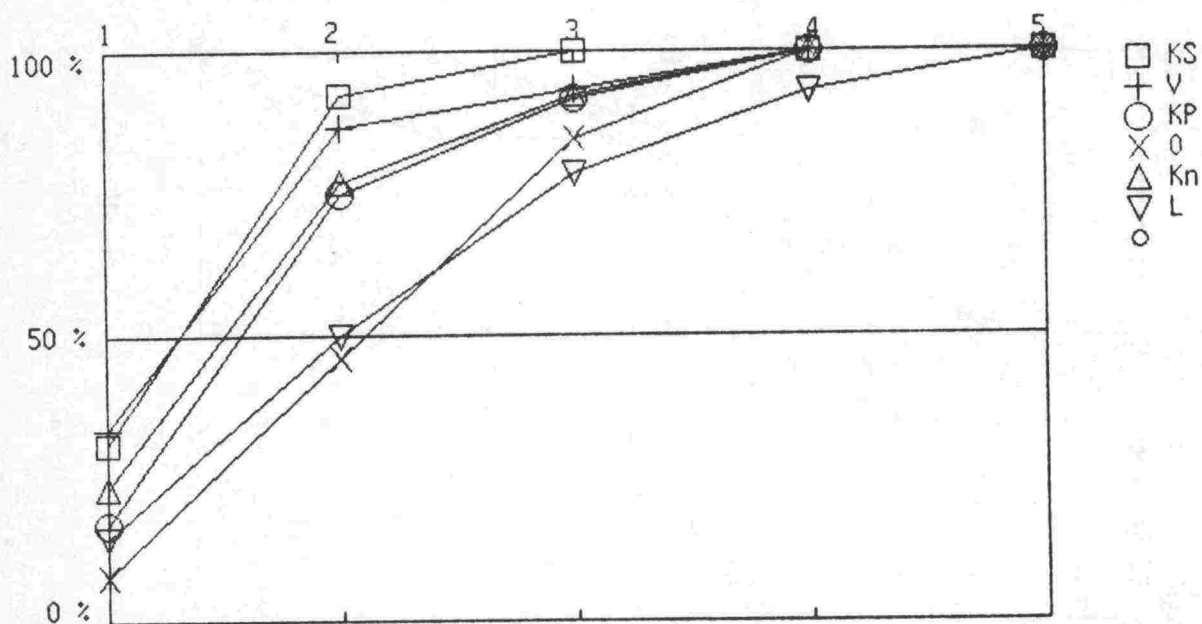
KAITEEN TEKEMINEN PYLVÄÄT KONEELLISESTI JOHTEET MIESTYÖNÄ



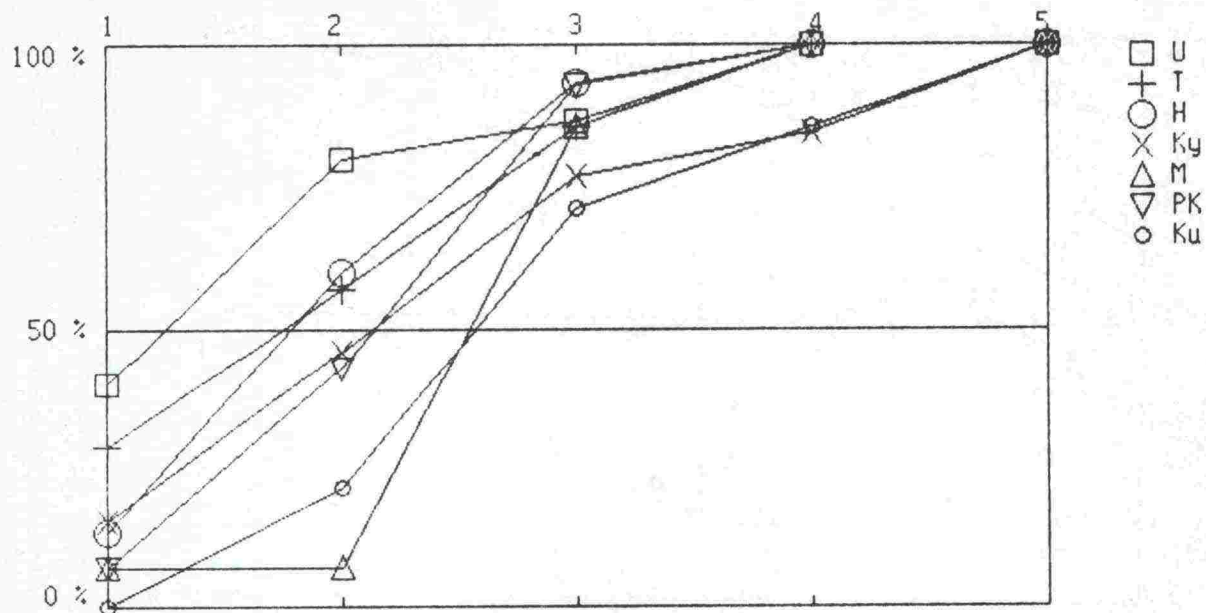
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) PUSKUSIIRTONA



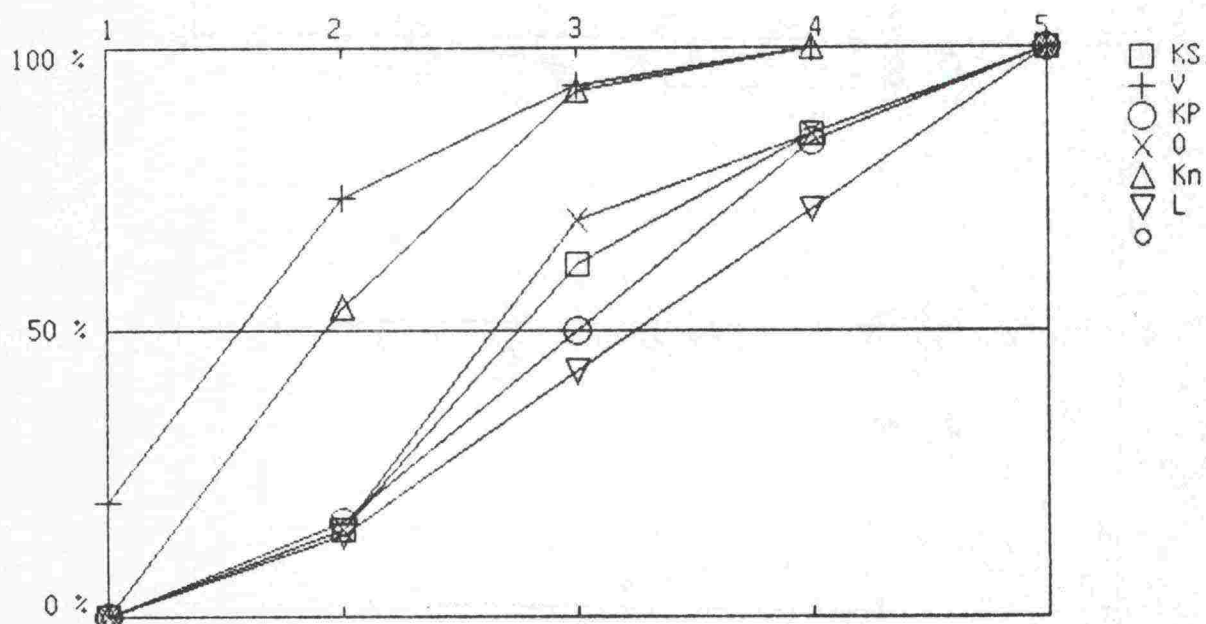
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) PUSKUSIIRTONA



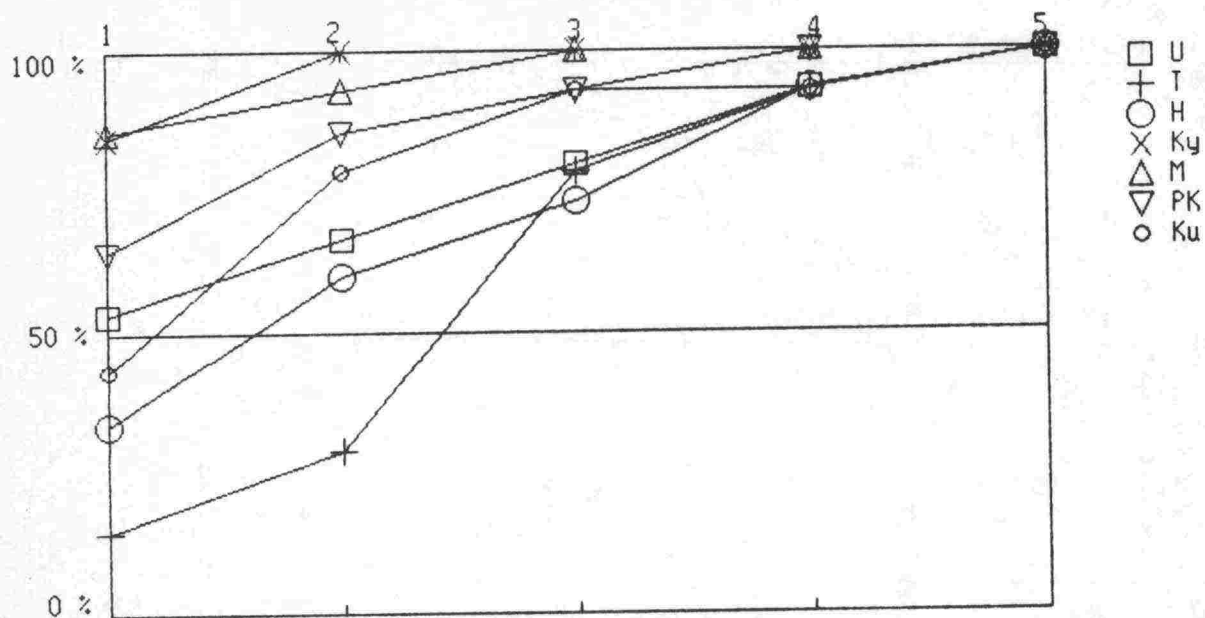
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) KUP:LLA KANTAMALLA



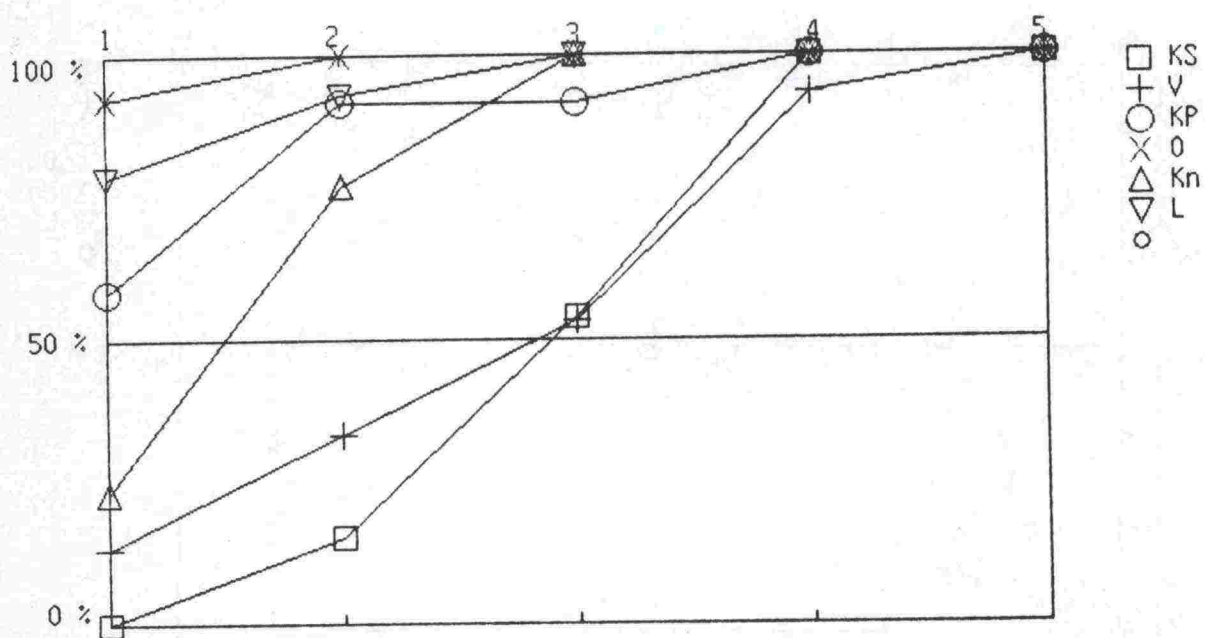
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) KUP:LLA KANTAMALLA



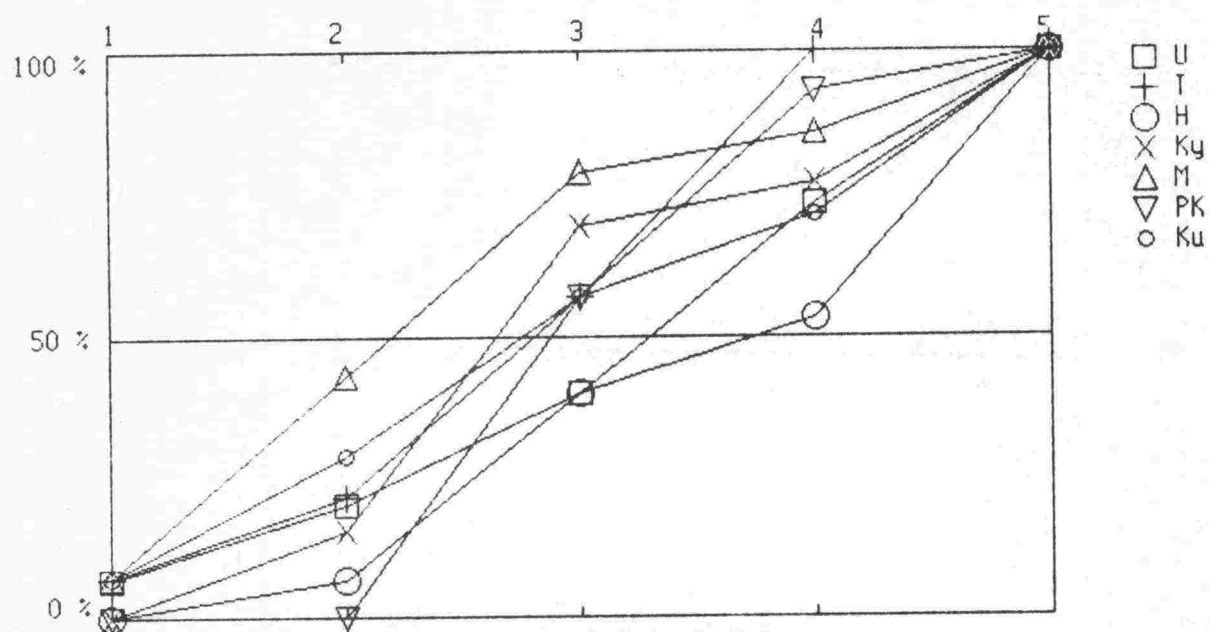
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) DUMPPERILLA



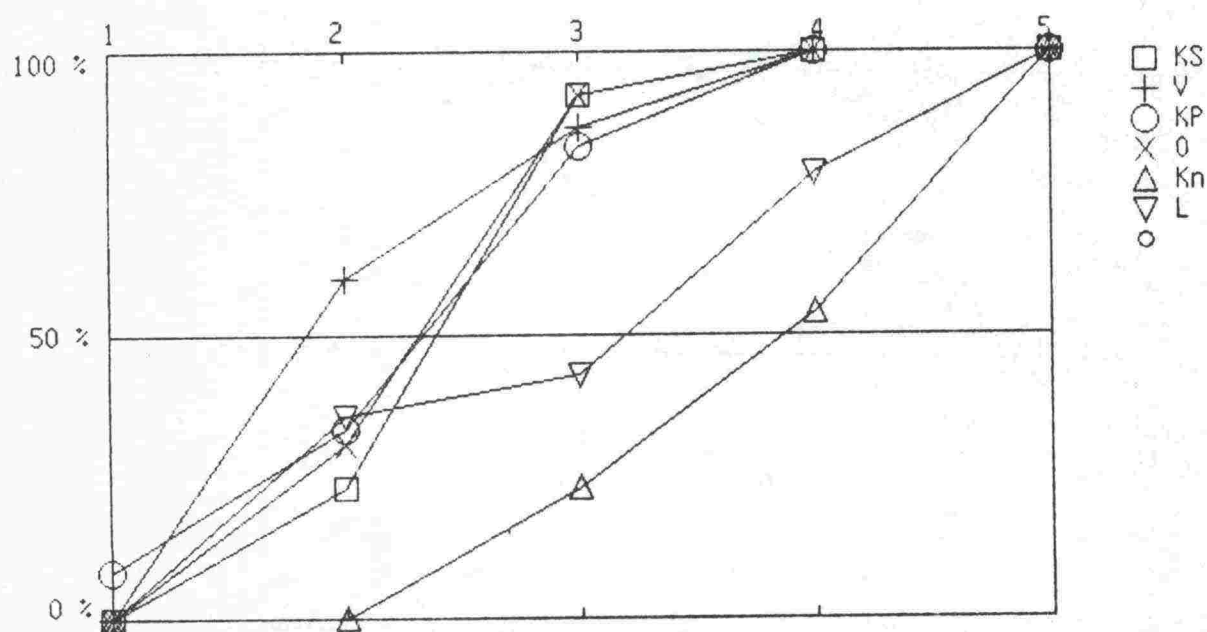
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) DUMPPERILLA



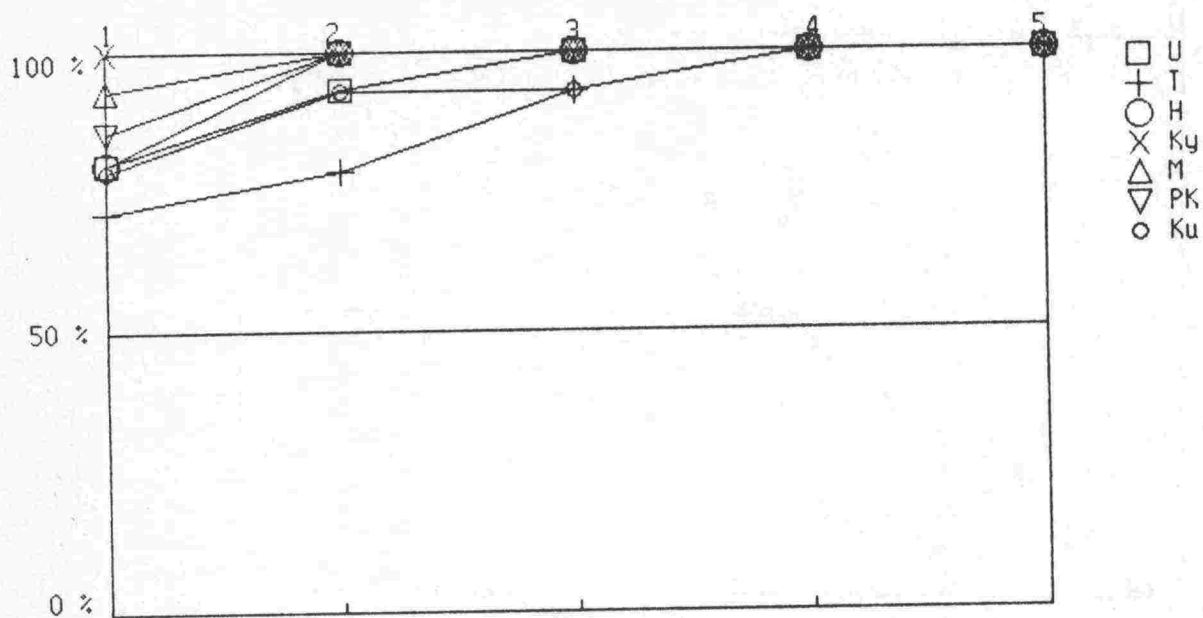
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) KA:LLA



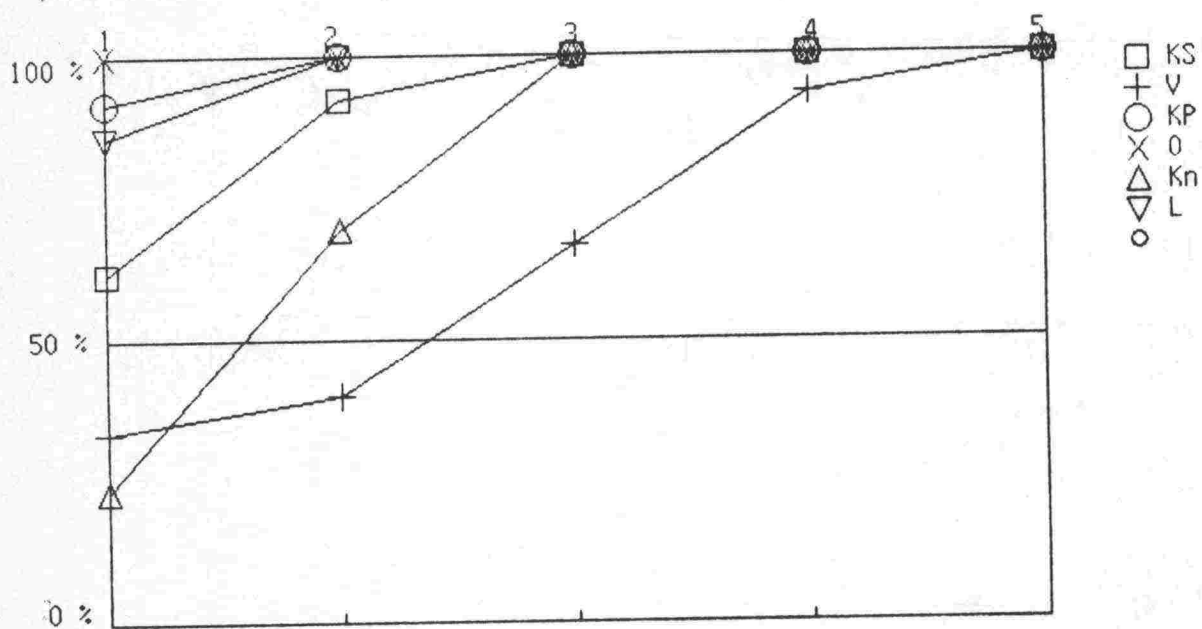
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) KA:LLA



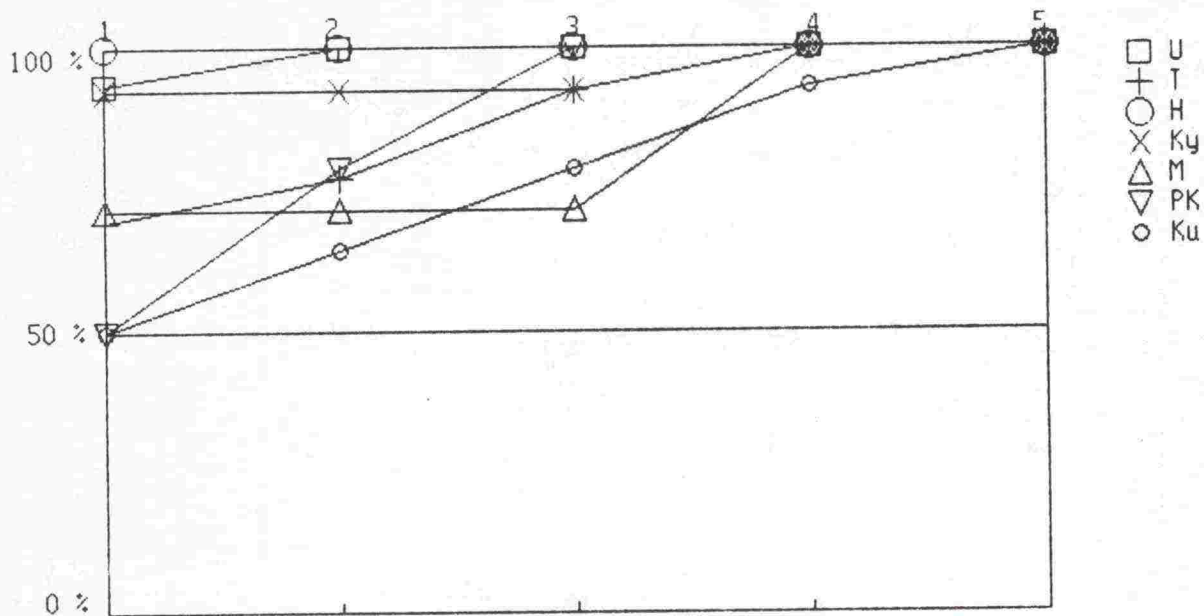
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) MUULLA TAVALLA



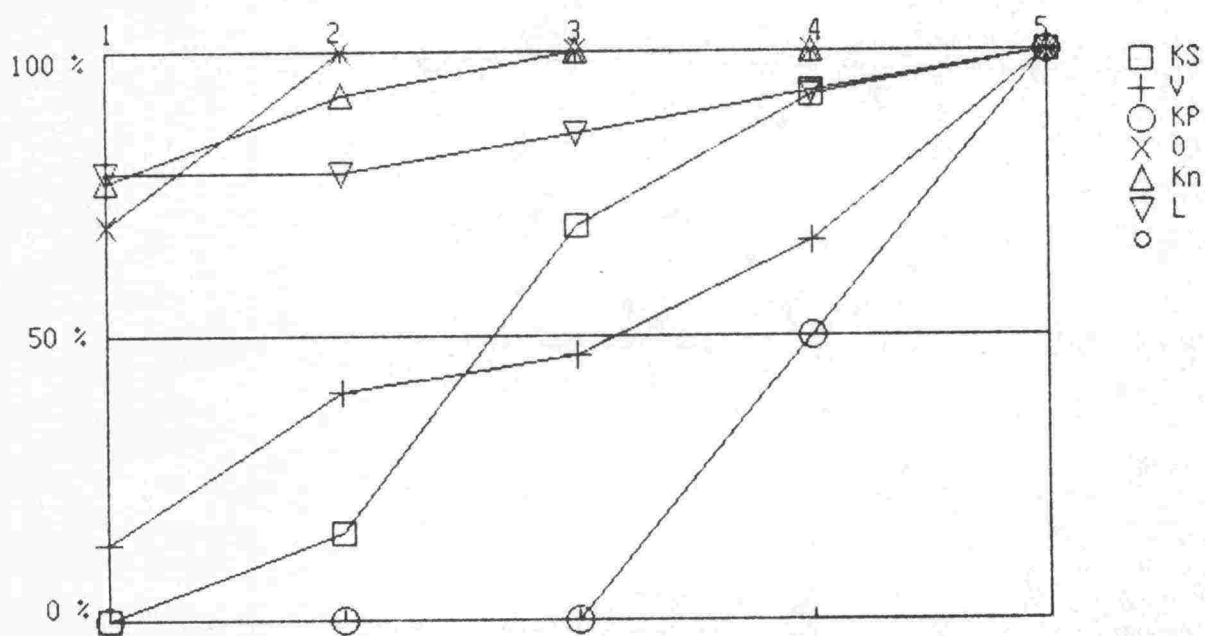
MATERIAALIN SIIRTO LYHYILLÄ MATKOILLA (<300 M) MUULLA TAVALLA



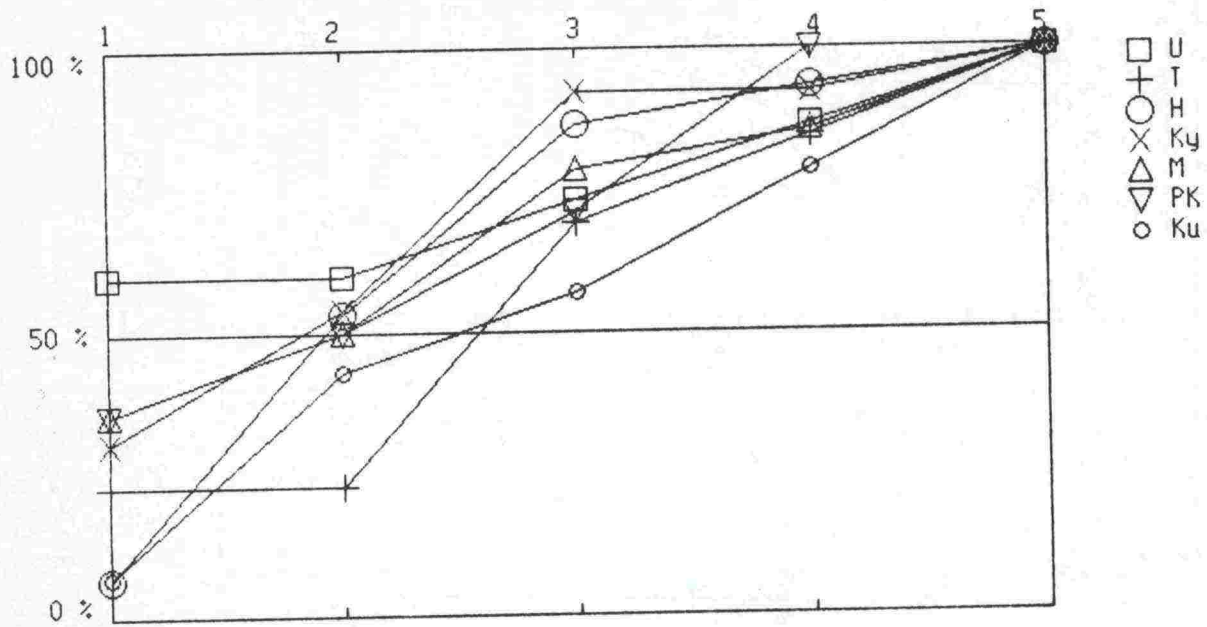
TIEPOHJAN HOMOGENISOINTI PIIKKIKAUHALLA



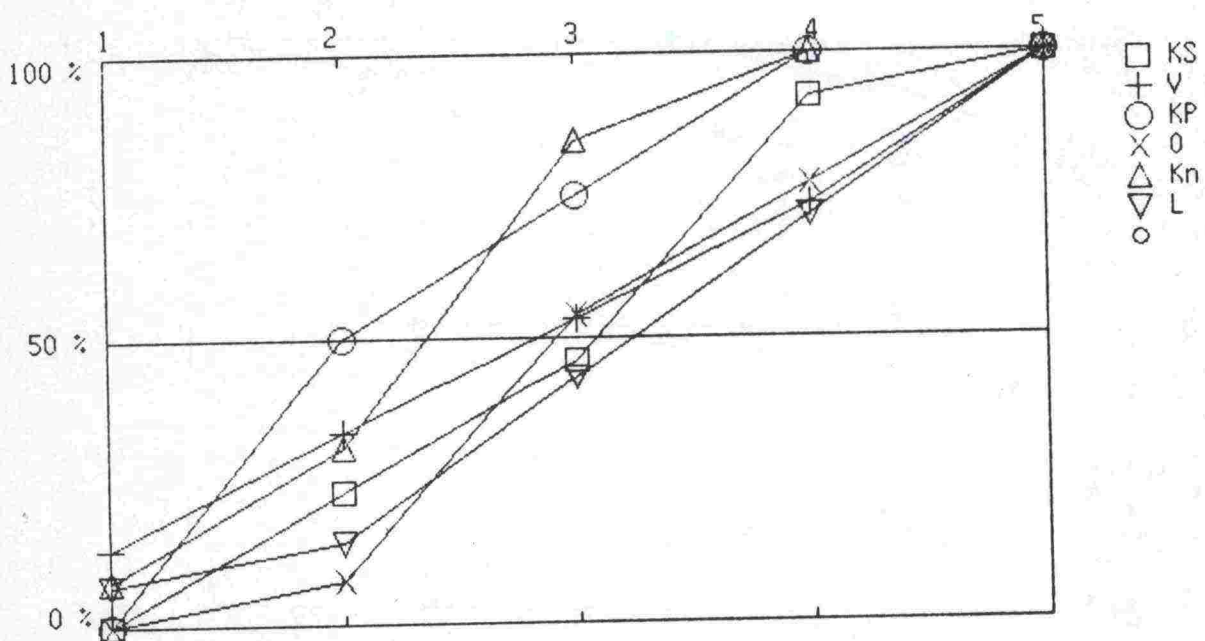
TIEPOHJAN HOMOGENISOINTI PIIKKIKAUHALLA



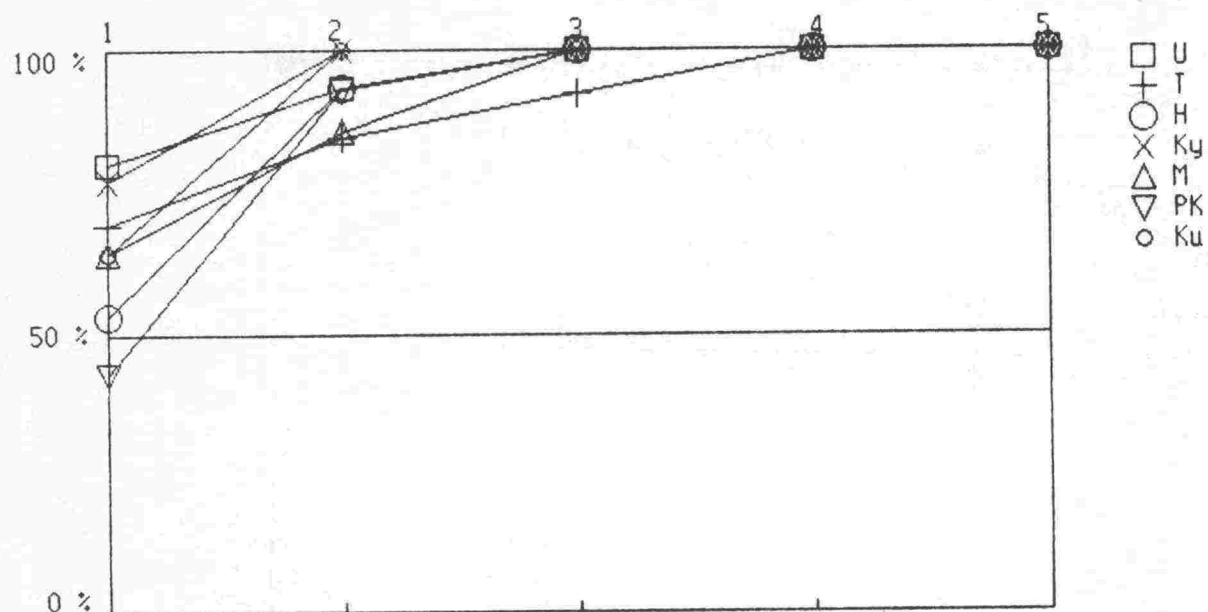
TIEPOHJAN HOMOGENISOINTI NORMAALIKAUHALLA



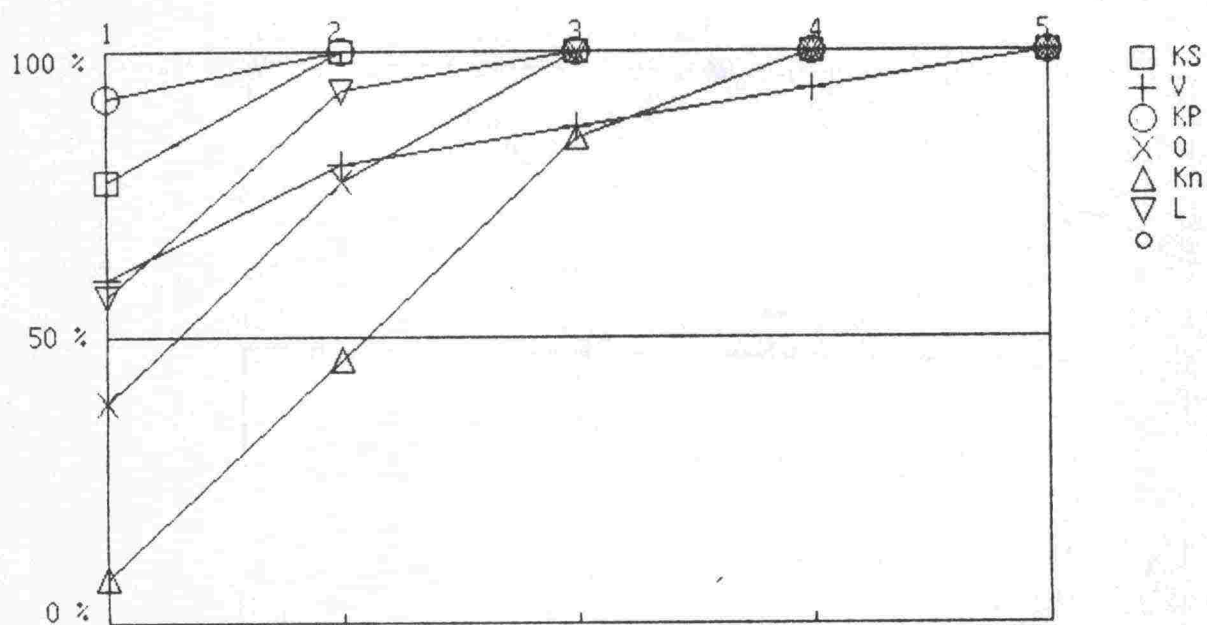
TIEPOHJAN HOMOGENISOINTI NORMAALIKAUHALLA

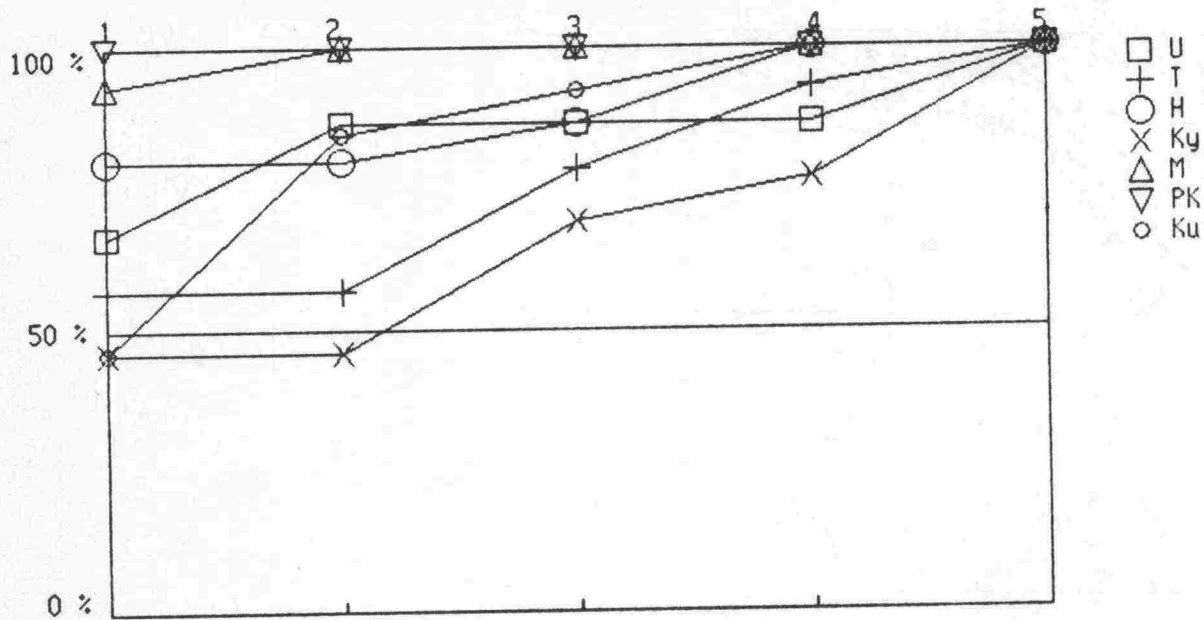


TIEPOHJAN HOMOGENISOINTI MUULLA TAVALLA

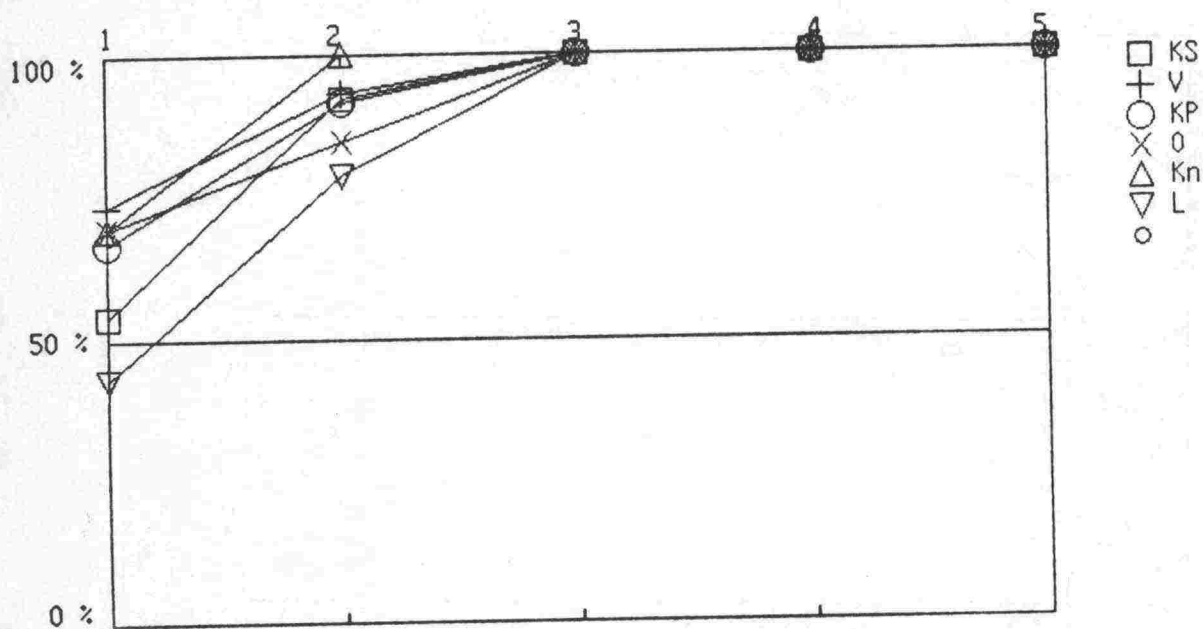


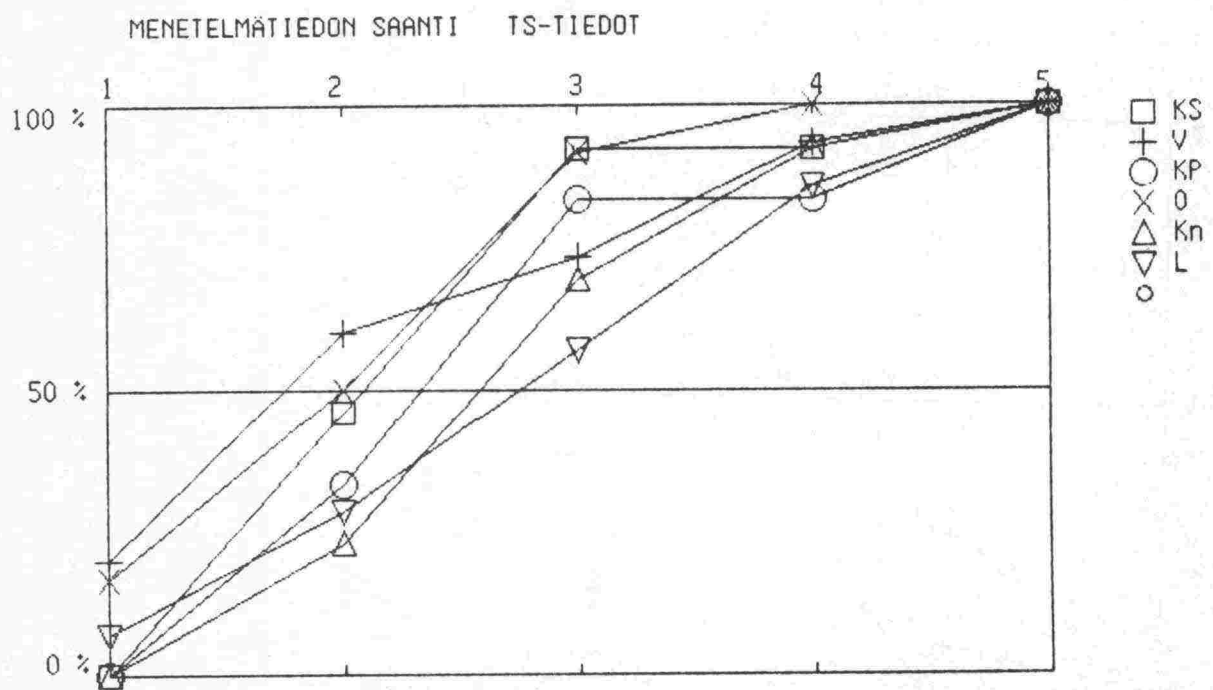
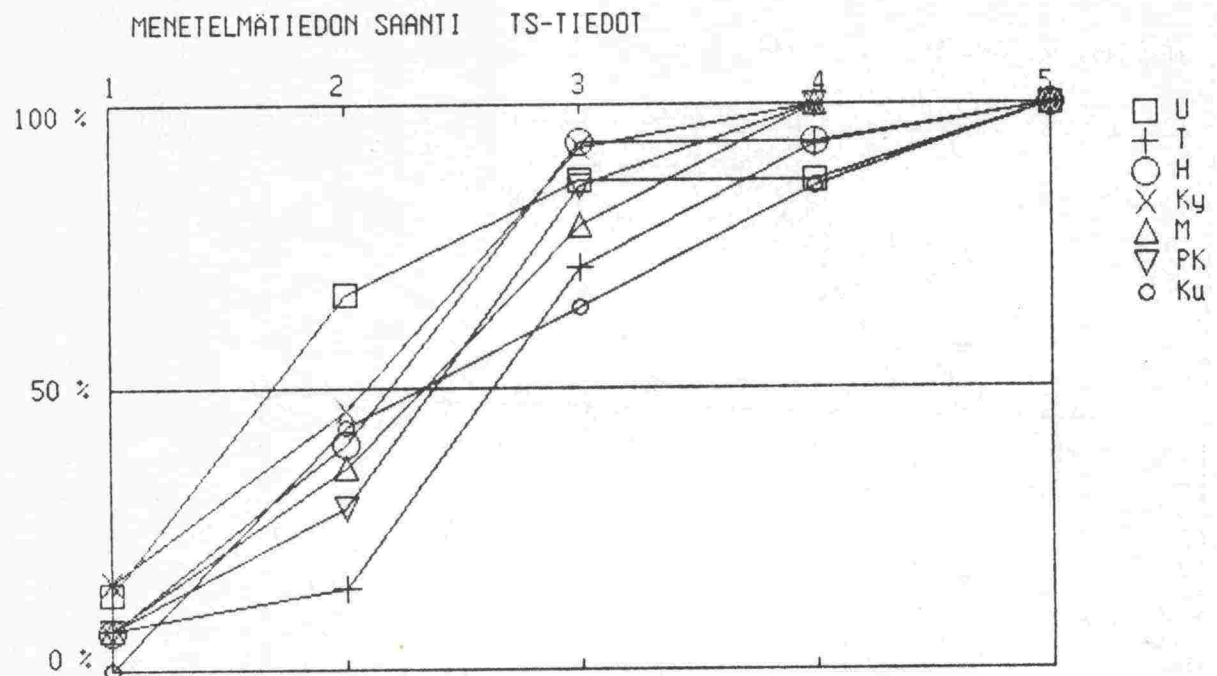
TIEPOHJAN HOMOGENISOINTI MUULLA TAVALLA



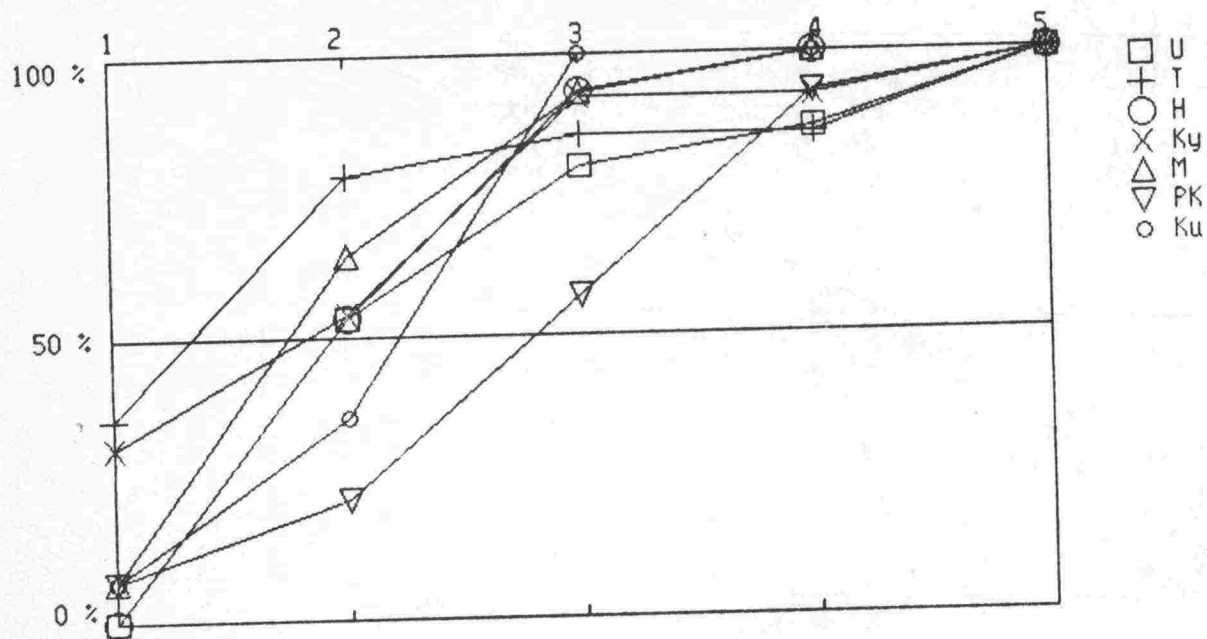


TIEPOHJAN HOMOGENISOINTI EI TEHDÄ OLLENKAAN

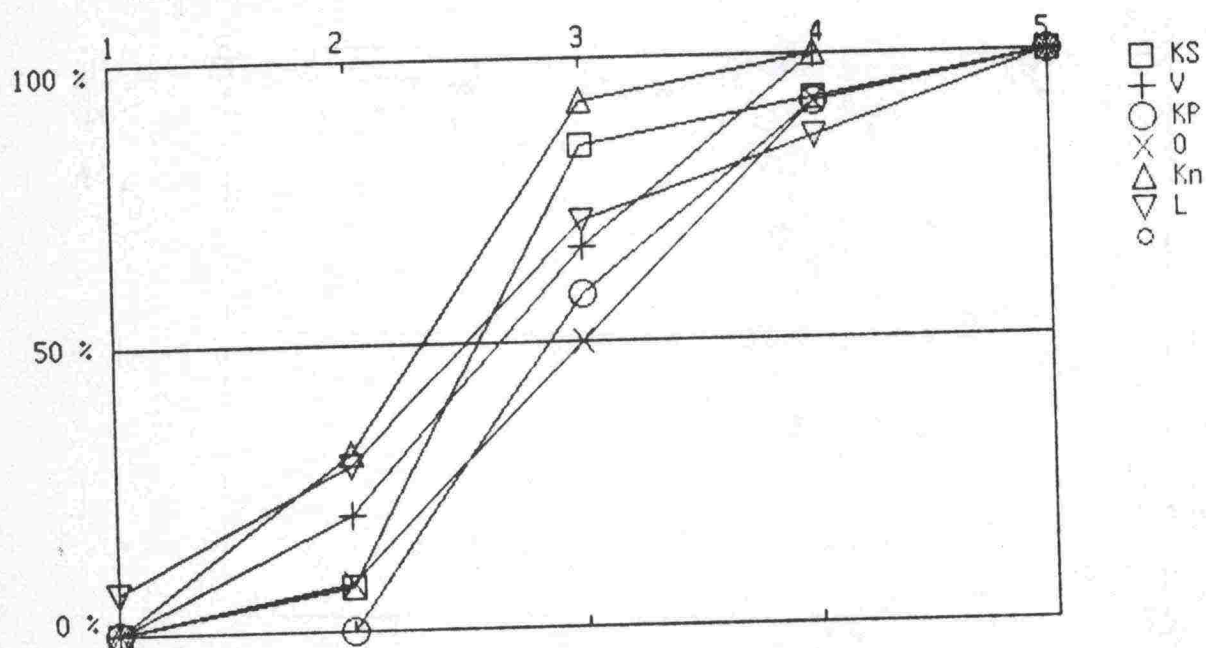




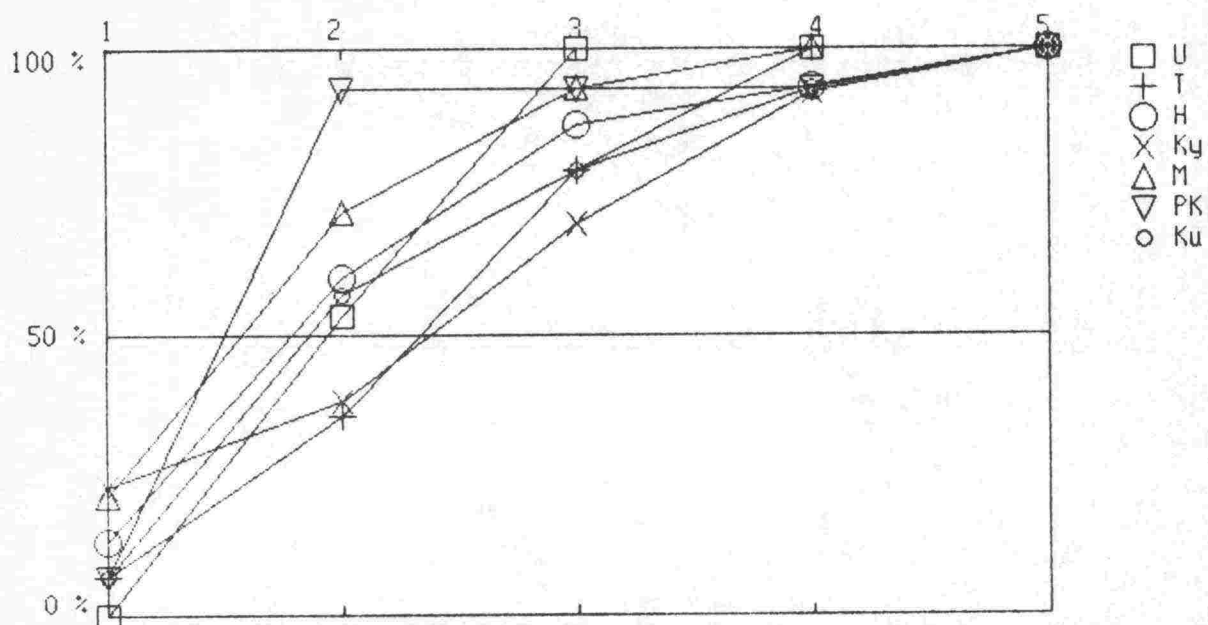
MENETELMÄTIEDON SAANTI MENETELMÄTEKNIKKO



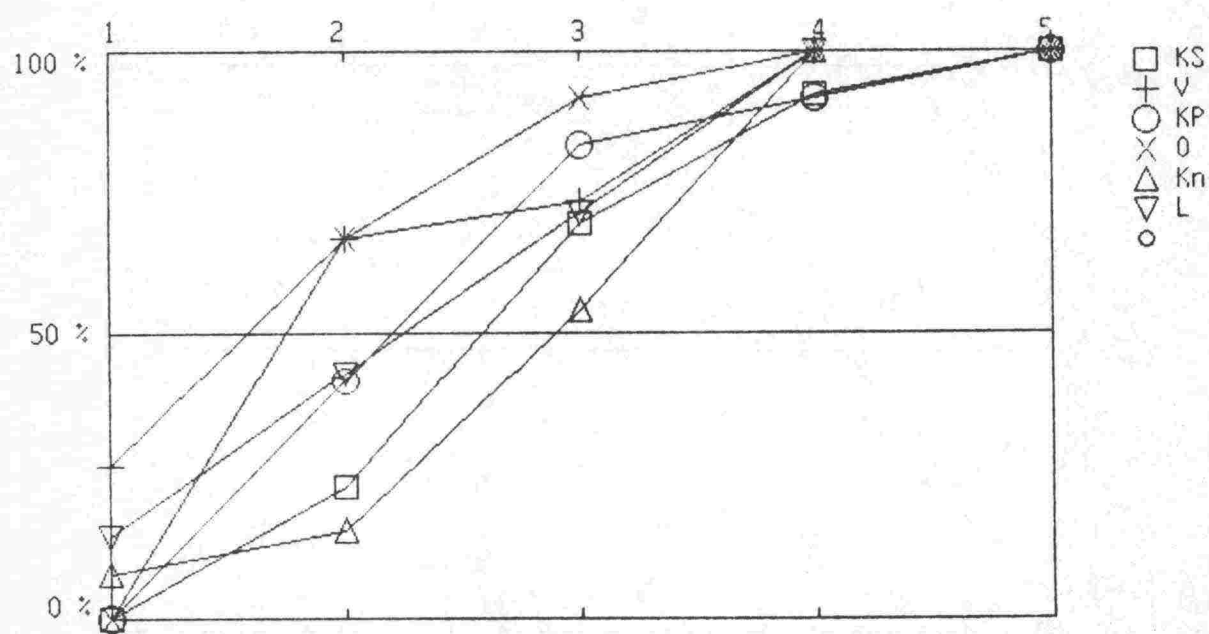
MENETELMÄTIEDON SAANTI MENETELMÄTEKNIKKO



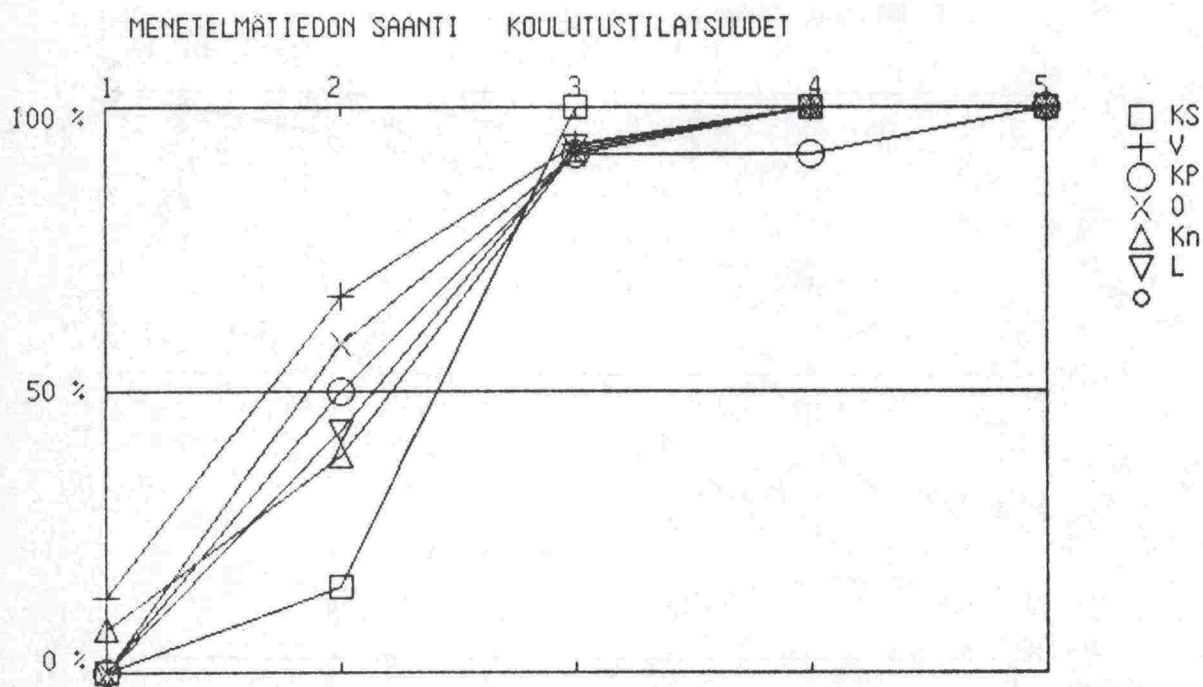
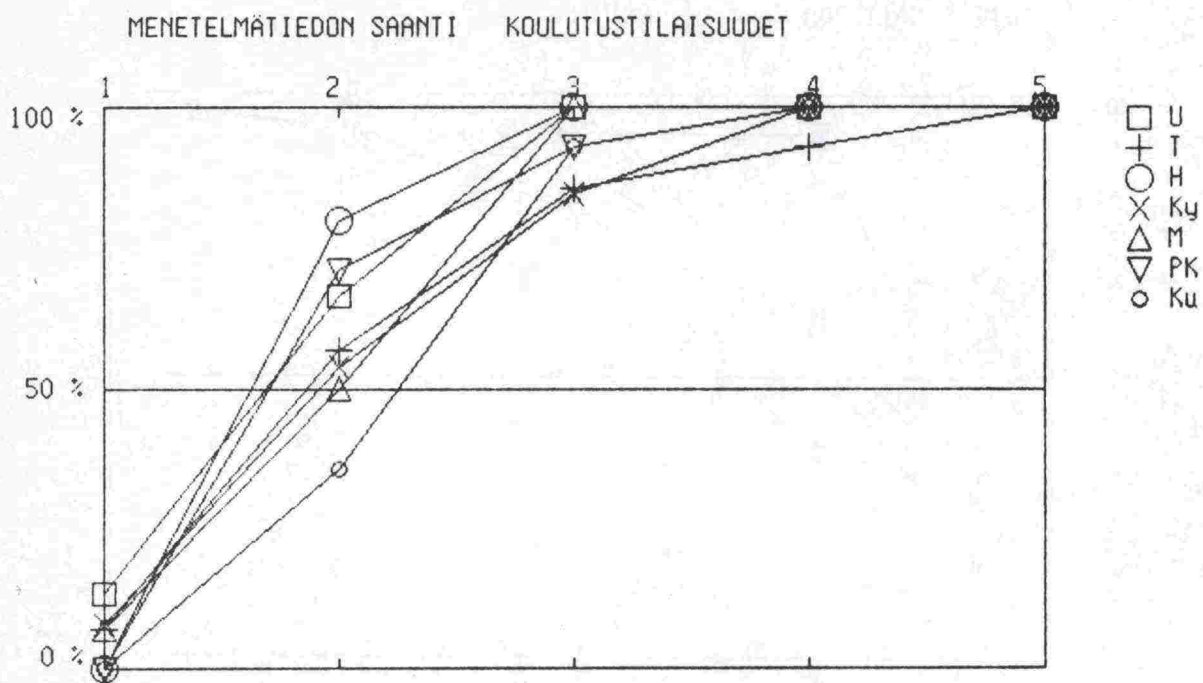
MENETELMÄTIEDON SAANTI ESIMIES

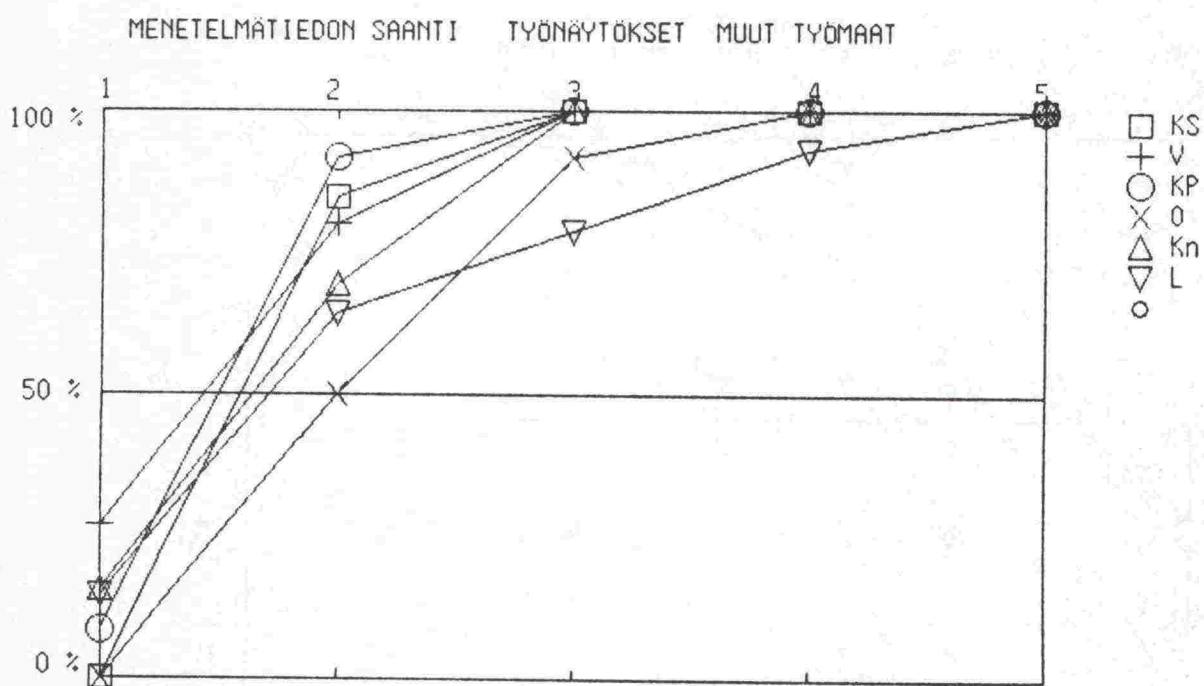
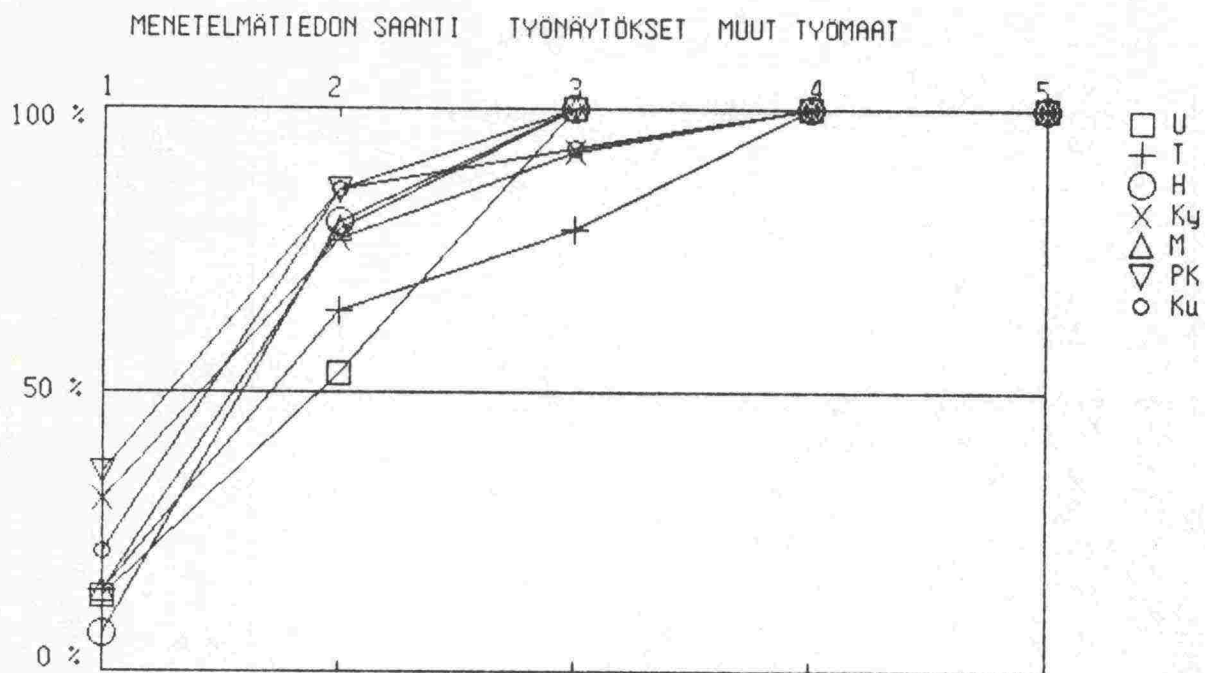


MENETELMÄTIEDON SAANTI ESIMIES



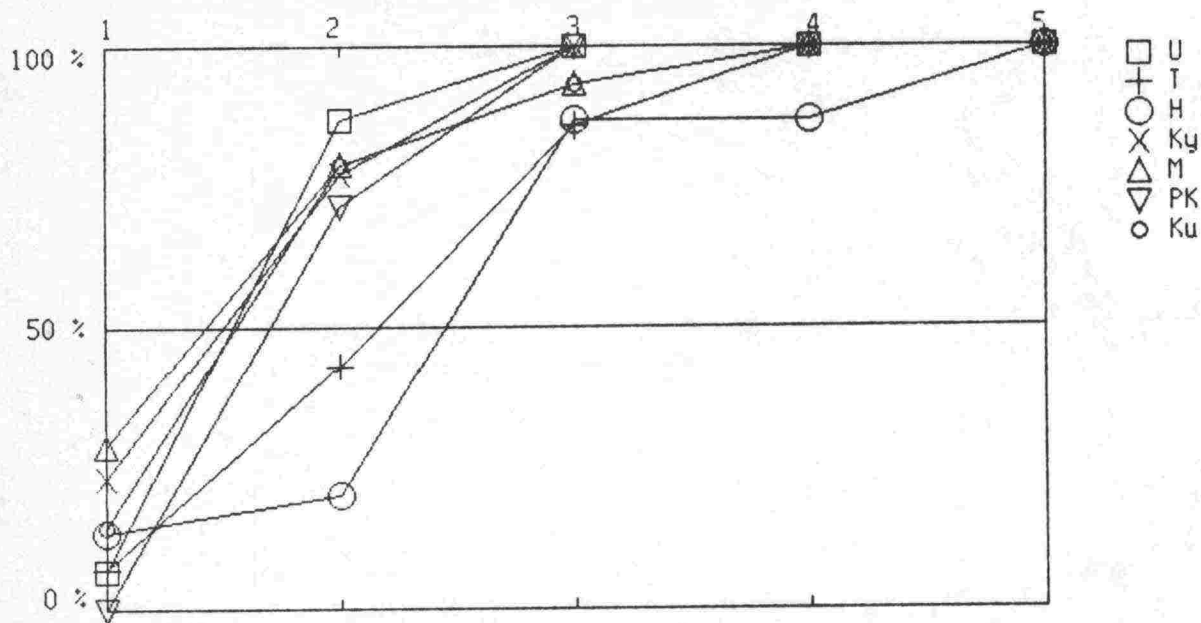
2/1949



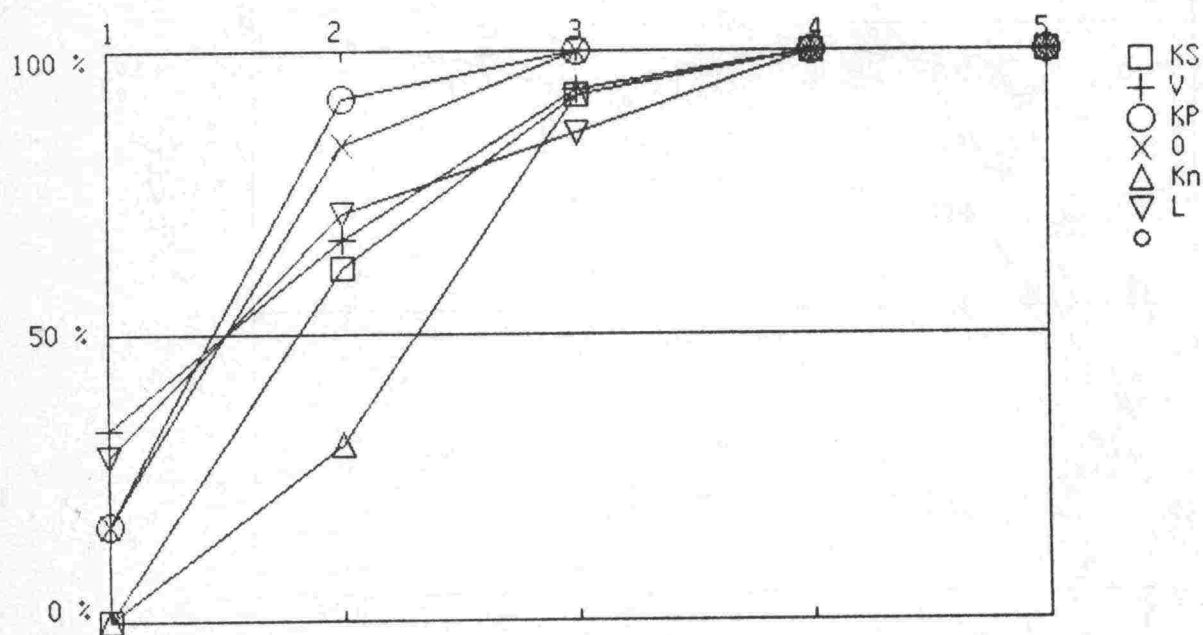


2/46.

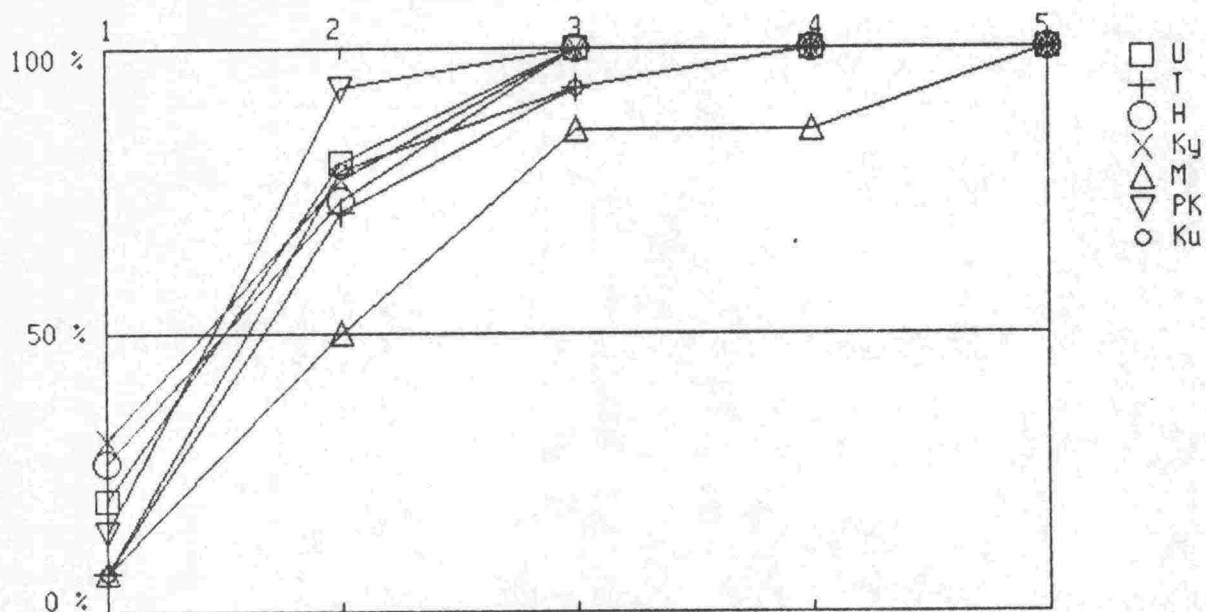
MENETELMÄTIEDON SAANTI TVH JA SEN JULKAISUT



MENETELMÄTIEDON SAANTI TVH JA SEN JULKAISUT



MENETELMÄTIEDON SAANTI LEHDET JA JULKAISUT



MENETELMÄTIEDON SAANTI LEHDET JA JULKAISUT

